

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

DISSERTAÇÃO

**Estrutura Populacional e Distribuição Espaço-temporal
dos Portunídeos (Crustacea, Decapoda) da Baía de
Sepetiba – RJ**

Aline Soares Prestes Martins

2013



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

**ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-
TEMPORAL DOS PORTUNÍDEOS (CRUSTACEA, DECAPODA) DA
BAÍA DE SEPETIBA – RJ**

ALINE SOARES PRESTES MARTINS

Sob a Orientação da Professora
Lídia Miyako Yoshii Oshiro

e Co-orientação da Professora
KARINA ANNES KEUNECKE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Biologia, Área de concentração em Biologia Animal.

Seropédica, RJ
Abril de 2012

595.3842098153

Martins, Aline Soares Prestes, 1984-

M386e

T

Estrutura populacional e distribuição espaço-temporal dos Portunídeos (Crustacea, Decapoda) da Baía de Sepetiba - RJ / Aline Soares Prestes Martins. - 2012.

x, 70 f.: il.

Orientador: Lídia Miyako Yoshii Oshiro.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, 2012.

Bibliografia: f. 59-70.

1. Siri - Sepetiba, Baía de (RJ) - Teses. 2. Siri - Sepetiba, Baía de (RJ) - Distribuição geográfica - Teses. 3. Siri - Sepetiba, Baía de (RJ) - Proporção sexual - Teses. I. Oshiro, Lídia Miyako Yoshii, 1955- . II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

“tenho a impressão de ter sido
uma criança brincando à beira-mar,
divertindo-me ao descobrir uma pedrinha
mais lisa ou uma concha mais bonita que a outra,
enquanto o verdadeiro oceano da verdade
continua misterioso diante de meus olhos”

Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente as intrigantes formas de vida desse planeta sem as quais os biólogos não existiriam para tentar entendê-las.

Agradeço a professora Dr^a Lídia Miyako Yoshii Oshiro, por ter me recebido gentilmente como sua orientada, pela confiança, por todo conhecimento compartilhado e pelo tempo e paciência despendidos nesse processo. A professora e coorientadora Karina Annes Keunecke pela ajuda concedida, pela inspiração profissional e pela alegria e bom humor constantes que tornaram essa convivência prazerosa.

As companheiras de laboratório e coleta: as estagiárias Dani, Luciene, Lumi que contribuíram muito para realização desse trabalho e a mestranda Cássia de Carvalho, pela ótima companhia.

Aos meus pais, Luiz Carlos e Rosa Maria e irmão Victor Hugo pelo carinho e incentivo. Sou muito grata pela família amorosa e unida que vocês representam.

Ao meu companheiro Irineu Lobo, que acompanhou de perto todo o processo de construção desse trabalho e me apoiou durante todo esse tempo. Por mais que eu agradeça, nunca vai parecer o suficiente para expressar o quanto eu sou feliz por ter você ao meu lado e grata pelo carinho, força e paciência que você me proporcionou. Obrigada por fazer dos meus dias felizes e por me aguentar nos momentos mais estressantes, até quando eu deixava de cozinhar para escrever. Amo você.

Aos amigos, por fazerem parte da minha vida, por me ajudarem a relaxar e por entenderem a minha ausência quando não pude participar das reuniões e festas dentre eles, um agradecimento especial a Francisco Racca, pela ajuda.

Muito Obrigada!

RESUMO

MARTINS, Aline Soares Prestes. Estrutura Populacional e Distribuição Espaço-temporal dos Portunídeos (Crustacea: Decapoda) da Baía de Sepetiba, RJ. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Os portunídeos mais abundantes na Baía de Sepetiba são *Callinectes ornatus*, *Callinectes danae* e *Achelous spinimanus*. Este trabalho teve como objetivo estudar a estrutura populacional e a distribuição espaço-temporal dessas três espécies na Baía de Sepetiba- RJ. As coletas foram realizadas mensalmente, entre setembro de 2011 e agosto de 2012, em três áreas da Baía de Sepetiba em relação ao gradiente de salinidade: interna, intermediária e externa. Foi capturado um total de 4.116 indivíduos, sendo 2546 representantes de *C. ornatus*, 1244 de *C. danae* e 326 *A. spinimanus*. A proporção sexual diferiu de 1:1 entre os adultos das três espécies, com predomínio de fêmeas em *C. danae*. Comparando as duas espécies congêneres, dentre os grupos demográficos, verificou-se que houve diferença significativa apenas entre as proporções de fêmeas ovígeras. Em *C. ornatus*, as fêmeas ovígeras foram pouco frequentes, entretanto em *C. danae* foi representativa ao longo de todo o período de estudo. A largura da carapaça dos machos das três espécies apresentou um tamanho superior ao das fêmeas. Não foi possível constatar um padrão de distribuição sazonal, durante o período de estudo, possivelmente devido a ocorrência de oscilações atípicas dos fatores abióticos. Porém, observou-se certo padrão de variação temporal da abundância das espécies e seus grupos demográficos. As correlações com os fatores abióticos foram positivas para a salinidade em fêmeas ovígeras de *Callinectes danae* e positivas para a pluviosidade para ambos os sexos de *Callinectes ornatus*. A distribuição espacial também foi variável dependendo da espécie e do tamanho da carapaça. *Callinectes ornatus* apresentou distribuição dos indivíduos adultos na área externa e dos jovens na intermediária. Os indivíduos jovens e machos adultos de *Callinectes danae* foram mais abundantes na área interna, Os indivíduos adultos de *Achelous spinimanus* foram mais abundantes na área intermediária.

Palavras chaves: Áreas, *Achelous spinimanus*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, Grupos demográficos, Proporção sexual.

ABSTRACT

MARTINS, Aline Soares Prestes. Population Structure and Spatial-temporal distribution of Portunids (Crustacea: Decapoda) of Sepetiba bay, RJ. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The portunids more abundant in Sepetiba Bay are *Callinectes ornatus*, *Callinectes danae* and *Achelous spinimanus*. This work aimed to study the population structure and spatial-temporal distribution of these three species in Sepetiba Bay, RJ. Samples were collected monthly between September 2011 and August 2012 in three areas of Sepetiba Bay in relation to salinity gradient: internal, intermediary and external. Was captured a total of 4,116 specimens of which 2546 were *C. ornatus*, 1244 *C. danae* and 326 *A. spinimanus*. The sex ratio differed from 1:1 among adults of the three species, with a predominance of females in *C. danae*. Comparing the two congeneric species, among demographic groups, there was a significant difference only between the proportions of ovigerous females. In *C. ornatus*, ovigerous females have been infrequent, however in *C. danae* was representative throughout the entire study period. The carapace width of males of the three species was greater than that of females. It was not possible to an indication of an seasonal pattern of distribution during the study period, possibly due to the occurrence of atypical fluctuations of abiotic factors. However it was observed a certain pattern of temporal variation in species abundance and their demographics. The correlations with abiotic factors were positive for salinity in ovigerous females of *Callinectes danae* and positive pluviosity for both sexes of *Callinectes ornatus*. The spatial distribution also varied depending on the species and size of the carapace. *Callinectes ornatus* has presented distribution of adult individuals in the external area and juveniles in the intermediary. The juveniles and adult males of *Callinectes danae* were more abundant in the internal area. The adult individuals of *Achelous spinimanus* were more abundant in the intermediate area.

Keywords: Areas, *Achelous spinimanus*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, demographic groups, Sex ratio.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Portunídeos da Baía de Sepetiba: a) *C. ornatus* b) *C. danae* c) *A. spinimanus*6
- Figura 2. Baía de Sepetiba com indicação das três zonas de coletas. Modificado de Costa e Araújo (2003).....12
- Figura 3. Variação mensal do número de indivíduos por espécie de portunídeos da Baía de Sepetiba coletados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.14
- Figura 4. Variação mensal da temperatura da água nas diferentes áreas de coleta na Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.15
- Figura 5. Variação mensal da salinidade da água nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.16
- Figura 6. Variação mensal da profundidade nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.17
- Figura 7. Precipitação média mensal na Baía de Sepetiba no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 (fonte: GEO-RIO)18
- Figura 8. Distribuição das frequências relativa de machos e fêmeas em classes de largura da carapaça de *C. ornatus* capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.....20
- Figura 9. Relação entre o peso e a largura total da carapaça (LT) de *C. ornatus* capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.....21
- Figura 10. Distribuição mensal do número de machos, fêmeas e jovens de *C. ornatus* na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.22
- Figura 11. Distribuição dos grupos demográficos de *C. ornatus* nas três áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.22
- Figura 12. Frequência absoluta de juvenis de *C. ornatus* nas três áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.....23
- Figura 13. Distribuição de *C. ornatus* machos, fêmeas e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna, intermediária e externa.25
- Figura 14. *Callinectes ornatus*. Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera).26
- Figura 15. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de *C. ornatus* para cada área de coleta, durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.....27

Figura 16. Frequências observadas nas larguras da carapaça de <i>C. danae</i> capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.....	29
Figura 17. Relação entre o peso e a largura total (LT) da carapaça em <i>C. danae</i> capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.....	31
Figura 18. Distribuição do número de <i>C. danae</i> capturados durante o período de setembro/11 a agosto/12 na Baía de Sepetiba	32
Figura 19. Distribuição total dos grupos demográficos de <i>C. danae</i> entre as áreas na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.	33
Figura 20. Distribuição de <i>C. danae</i> machos, fêmeas, fêmeas ovígeras e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna, intermediária e externa.	36
Figura 21. <i>Callinectes danae</i> . Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera; FO = fêmea ovígera).....	37
Figura 22. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de <i>C. danae</i> para cada área de coleta na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.	38
Figura 23. Frequências observadas nas larguras da carapaça de <i>A. spinimanus</i> capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012 na Baía de Sepetiba.....	40
Figura 24. Relação entre o peso e a largura da carapaça de <i>A. spinimanus</i> capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 na Baía de Sepetiba (a: machos, b: fêmeas).....	42
Figura 25. Distribuição de <i>A. spinimanus</i> capturados de setembro/11 a agosto/12 na Baía de Sepetiba	43
Figura 26. Distribuição de <i>A. spinimanus</i> machos, fêmeas, fêmeas ovígeras e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna e intermediária. ...	44
Figura 27. Distribuição total dos grupos demográficos de <i>A. spinimanus</i> entre as áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.	45
Figura 28. <i>Achelous spinimanus</i> . Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera; FO = fêmea ovígera).	47
Figura 29. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de <i>A. spinimanus</i> para cada área de coleta da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Média e desvio padrão das variáveis abióticas nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.	18
Tabela III. <i>Callinectes ornatus</i> . Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico: MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta.	19
Tabela IV. <i>Callinectes ornatus</i> - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	23
Tabela V. <i>Callinectes ornatus</i> - Machos. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	23
Tabela VI. <i>Callinectes ornatus</i> - Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	24
Tabela VII. <i>Callinectes ornatus</i> . Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação aos meses do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p=probabilidade de significância).	24
Tabela VIII. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) de <i>C. ornatus</i> , por grupo demográfico capturados nas três áreas, durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FOV: fêmea ovígera.	28
Tabela IX. <i>Callinectes danae</i> . Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico: MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera, FO: fêmea ovígera.	30
Tabela X. <i>Callinectes danae</i> - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	33
Tabela XI. <i>Callinectes danae</i> – Fêmeas Ovígeras. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura , profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	33
Tabela XIII. <i>Callinectes danae</i> – Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura , profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	34

Tabela XIV. <i>Callinectes danae</i> . Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação aos meses do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p =probabilidade de significância).....	34
Tabela XV. <i>Callinectes danae</i> . Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico em cada área da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FO: fêmea ovígera.	39
Tabela XVI. <i>Achelous spinimanus</i> . Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera.....	41
Tabela XVII. <i>Achelous spinimanus</i> - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	45
Tabela XVIII. <i>Achelous spinimanus</i> - Machos. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).....	45
Tabela XIX. <i>Achelous spinimanus</i> - Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).	46
Tabela XX. <i>Achelous spinimanus</i> Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação às estações do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p =probabilidade de significância).....	46
Tabela XXI. <i>Achelous spinimanus</i> : Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico em cada área da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FOV: fêmea ovígera.	48
Tabela XXII. Coeficientes de correlação de Spearman (r) entre os parâmetros abióticos e o número de indivíduos das espécies capturadas na Baía de Sepetiba, RJ. (M= macho; F= fêmea; FO= fêmea ovígera e J= jovem).....	49

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
LISTA DE TABELAS	IX
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Diagnose das Espécies Coletadas	4
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1 Área de Estudo	10
3.2 Amostragem e Processamento Amostral.....	10
3.3 Análise Estatística.....	12
4 RESULTADOS.....	13
4.1 Fatores Abióticos.....	14
4.2 Espécies coletadas	19
4.2.1 <i>Callinectes ornatus</i>	19
4.2.1.1 Estrutura populacional.....	19
4.2.1.2 Distribuição espaço-temporal.....	21
4.2.2 <i>Callinectes danae</i>	28
4.2.2.1 Estrutura Populacional	28
4.2.2.2 Distribuição espaço-teporal	32
4.2.3 <i>Achelous spinimanus</i>	39
4.2.3.2 Distribuição Espaço-temporal.....	42
5 DISCUSSÃO	50
6 CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1 INTRODUÇÃO

A Baía de Sepetiba (BS), é um grande corpo estuarino semi-confinado de águas salinas e salobras, localizada no litoral sudoeste do Estado do Rio de Janeiro. Foi formada pela regressão do mar há cerca de 3500 anos (ARAÚJO et al., 1998; SÁ, 1999; SEMADS, 2001) e é limitada ao norte e a leste com o continente, ao sul com a restinga da Marambaia e a oeste com a baía da ilha Grande. (SEMADS, 2001).

Historicamente, a Baía de Sepetiba faz parte dos sistemas afetados por múltiplos impactos antrópicos negativos. Dentre esses se destaca o aporte de diferentes poluentes domésticos e industriais produzidos, mais remotamente, pelos centros urbanos situados em sua bacia hidrográfica e, proximamente, pelo complexo industrial-portuário que se estabeleceu no entorno da sua região costeira. Considera-se que as principais fontes de poluição das águas da Baía de Sepetiba são, em ordem de importância, as decorrentes de atividades domésticas, industriais e portuárias, via lançamentos de componentes orgânicos, inorgânicos e nutrientes por seus respectivos esgotos. (SEMADS, 2001).

Nesse sentido, o acidente provocado pela Companhia Ingá Mercantil, em fevereiro de 1996, se transformou no ícone da poluição da Baía de Sepetiba. Onde 50 milhões de litros de resíduos tóxicos contendo, principalmente, Zinco e Cádmio, além de Chumbo, Cobre, Arsênio, Níquel, Cobalto, Ferro e Manganês, vazaram para as suas águas (Ferreira, 2010). Mais recentemente, segundo o mesmo autor, o Porto de Sepetiba, especializado em carvão metalúrgico, minério de ferro, alumina, e sucata, seria uma fonte potencial de metais pesados.

Dentre as atividades econômicas existentes na Baía de Sepetiba, a pesca talvez foi a que sofreu mais diretamente com as mudanças ao longo do tempo. Primeiro, com a negligência da sua importância sócio-econômica para a região, frente ao incentivo público e ao desenvolvimento industrial. Segundo, com os impactos gerados pela degradação ambiental, decorrentes desse mesmo desenvolvimento, com diferentes consequências sobre sua biota.

A negligência com a importância da atividade pesca na Baía fica evidenciada tanto pela carência de informações específicas significativas e atualizadas em documentos oficiais, quanto pela fragmentação dos dados apresentados por outros meios, principalmente em relatórios (EIA/RIMA) de empreendedores industriais com interesses na região. Assim, salvo poucas exceções, o panorama da pesca na Baía de Sepetiba está condicionado mais aos adjetivos do que aos fatos.

O fato de a Baía ser uma área de criação de peixes e crustáceos com importância econômica local e regional deu a ela a condição de ser considerada um dos mais importantes ecossistemas aquáticos do estado do Rio de Janeiro (ARAUJO, 1988). Apesar disso, mesmo a despeito dos esforços existentes, a comunidade científica ainda afirma que se conhece muito pouco sobre a diversidade e, conseqüentemente, sobre o potencial econômico da sua biota (AMADO FILHO, 2003; GLOBALLAST, 2004).

Parte considerável da fauna bentônica associada às águas estuarinas é constituída por crustáceos braquiuros. Estes constituem um grupo abundante tanto em grupos taxonômicos quanto em número de espécimes, representando por isso um grupo de grande sucesso evolutivo. Este fato pode ser evidenciado pela variabilidade nos padrões em seus ciclos de vida e diferentes estratégias de estabelecimento em muitos ambientes (FRANSOZO e NEGREIROS-FRANSOZO, 1996). Apresentam cerca de 67.000 espécies descritas (BRUSCA & BRUSCA, 2007), sendo que a maior diversidade de espécies registrada entre os Crustacea se encontra na ordem Decapoda (NG et al., 2008), com estimativa de 15.000 espécies (DE GRAVE et al., 2009). Dentre os decápodos da infraordem Brachyura (sirís e carangueijos) é representada por mais de 6.500 espécies (DE GRAVE et al., 2009), mais de 330 no Brasil (MELO, 1996). Segundo Williams (1984), os Brachyura, possuem o abdome reduzido, estreito e simétrico, dobrado contra o cefalotórax, com os urópodos, em geral, pouco desenvolvidos ou ausentes.

Dentre os Brachyura foram descritas aproximadamente 300 espécies de Portunidae, mas apenas 29 espécies no Atlântico oeste tropical (NORSE, 1977). No Brasil são registradas 21 espécies de sirís (MELO, 1996; MANTELATTO e DIAS, 1999).

A família Portunidae possui grande importância por representar um essencial recurso alimentar na maioria das águas costeiras. No contexto ecológico atuam como consumidores de matéria orgânica acumulada (MANTELATTO e FRANSOZO, 1999) e podem afetar diretamente a abundância e a estrutura de populações por apresentarem característica de vorazes predadores (WRIGHT et al., 1996; MANTELATTO e FRANSOZO, 1999; MANTELATTO e CHRISTOFOLETTI, 2001; SEITZ et al., 2003). Além disso, os Portunidae são considerados indicadores biológicos de distintas massas de água, contribuindo, em conjunto com outros organismos, para a delimitação de regiões biogeográficas marinhas (TAISSOUN, 1973). Embora tais indicativos tenham despertado a atenção dos carcinólogos brasileiros, essas espécies têm sido sub-exploradas na pesca camaroeira e consideradas como “rejeito” pesqueiro (PINHEIRO, 1995).

A exploração comercial de siris e caranguejos é um importante fator na economia de vários países da Europa, assim como na América e Japão, os quais consomem estes organismos tanto provenientes do ambiente natural como os produzidos em cativeiros, como é caso da comercialização do chamado siri-mole quando estes sofrem o processo de muda ou ecdise (ROMAN-CONTRERAS, 1986; HERNÁNDEZ e RAMIREZ, 1990).

No Brasil, vem sendo ressaltado um incremento nas atividades de criação de crustáceos com potencial de cultivo nos últimos anos, mas ainda há uma intensa atividade de pesca de arrasto comercial, principalmente com as espécies de peneídeos *Farfantepenaeus paulensis*, Pérez Farfante, 1967 e *Farfantepenaeus brasiliensis*, Latreille, 1817, *Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862. Em consequência do apetrecho de pesca não seletivo utilizado para esta prática, captura-se além dos camarões de interesse comercial, uma considerável diversidade de crustáceos decápodos, incluindo os braquiúros e outras espécies acessórias, que recebem o nome de fauna acompanhante ou by-catch (ALVERSON et al., 1994).

Estimativas mundiais indicam que a fauna acompanhante representa, no mínimo, cinco vezes a produção de camarão (CLUCAS, 1998), consistindo em uma das maiores preocupações da Food and Agriculture Organization (FAO) devido ao enorme desperdício de proteína (FAO, 1994). Tal fato deve-se à falta de estudos biológicos sobre estes organismos, desconhecimento de sua potencialidade como alimento pelo pescador e a cultura popular brasileira, ainda não acostumada ao consumo da carne de braquiúros. No Brasil, esta cultura alimentícia ainda se restringe a poucas espécies de caranguejos e siris, gerando grande desperdício de crustáceos com potencial econômico (PETTI, 1997).

De acordo com Fransozo et al. (1992), os siris que apresentam maior abundância, potencial econômico e alta consorciação à pesca camaroeira são, por ordem de importância: *Callinectes ornatus*, Ordway, 1563, *Arenaeus cribrarius*, Lamarck, 1818, *Achelous spinimanus* Latreille, 1819 e *Callinectes danae*, Smith, 1869.

Segundo Negreiros-Fransozo e Fransozo (1995), um maior entendimento sobre a biologia de espécies com potencial de cultivo, principalmente daquelas capturadas por meio da pesca de arrasto, é possível por meio de estudos detalhados que confirmam informações adicionais sobre os aspectos reprodutivos e populacionais destas espécies, a fim de que se possa explorar racionalmente tal potencial pesqueiro, de modo que esse recurso não se esgote ou desequilibre a comunidade bêntica.

Neste âmbito, a presente dissertação intitulada “Estrutura Populacional e Distribuição espaço-temporal dos Portunídeos da Baía de Sepetiba, RJ”, pretende contribuir com informações pertinentes a estrutura populacional e distribuição desses organismos. Enfocando a biologia populacional das espécies e fazendo uma abordagem da distribuição espacial e temporal das espécies nas áreas interna, intermediária e externa da Baía de Sepetiba, relacionando a influência dos fatores ambientais (temperatura, salinidade e pluviosidade) com a abundância das espécies, a fim de se obter informações que ampliem o conhecimento sobre os portunídeos.

As hipóteses levantadas para a realização do presente estudo foram:

1. As espécies apresentam distribuição espacial e temporal em resposta aos gradientes ambientais da área de estudo;
2. As abundâncias das espécies e grupos demográficos são influenciadas principalmente pela temperatura e salinidade;
3. Existe preferência por áreas específicas de acordo com os grupos demográficos e as espécies estudadas;
4. As espécies utilizam a Baía de Sepetiba como área de berçário e crescimento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Diagnose das Espécies Coletadas

Callinectes ornatus, Ordway, 1863

Diagnose: carapaça com quatro dentes frontais, par lateral proeminente e par mediano pequeno, às vezes rudimentar. Área metagástrica não bem marcada, com largura anterior de 2,8-2,9 vezes o comprimento e a largura posterior perto de 1,75 vezes o comprimento. Margens ântero-laterais largamente arcadas com dentes, exceto o orbital externo e o lateral, progressivamente mais acuminados. Primeiros cinco dentes com margem posterior mais longa do que a anterior, com “ombros” e distintamente separados por sínus arredondados. Superfície da carapaça com grânulos maiores na metade anterior e menores nas regiões cardíaca e metagástrica. Carpo do quelípodo quase liso. Dátilo da quela maior com forte dente basal. Gonopódios do macho alcançando a sutura entre os esternitos VI e VII, se cruzando perto da base, mas divergindo distalmente (Melo, 1996). (Figura 1 a)

Distribuição geográfica e habitat: ocorre no Atlântico ocidental desde a Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (desde o Amapá ao Rio Grande do Sul) (WILLIAMS, 1974; MELO, 1996).

Callinectes danae, Smith, 1869

Diagnose: carapaça com quatro dentes frontais, o par mediano não mais do que a metade do par lateral. Área metagástrica com largura anterior 2-2,5 vezes o comprimento e largura posterior 1,5 vezes o comprimento. Margens ântero-laterais pouco arcadas com dentes que variam por ter margem externa convexa ou serem espiniformes, tendo a margem anterior mais curta do que a posterior. Carapaça pouco granulada, exceto na região epibranchial e perto da margem ântero-lateral, quase lisa ao longo da largura fronto-orbital, bordo póstero-lateral e margem posterior. Quelípodos com cristas granuladas, carpo com forte dente lateral, seguido de forte proeminência. gonopódio do macho alcançando além do ponto mediano do esternito VI, se cruzando entre si perto da base (MELO, 1996). (Figura 1b)

Distribuição geográfica e habitat: atinge grande parte do Atlântico Ocidental: Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil (da Paraíba ao Rio Grande do sul). (WILLIAMS, 1974; MELO, 1996).

Achelous spinimanus Latreille, 1819

Diagnose: carapaça pubescente, exceto nas porções mais elevadas, mais larga do que longa. Além das saliências gástrica, cardíaca e branquiais, há uma saliência curva começando atrás da órbita e continuando ao longo da base dos dentes ântero-laterais 3-6. Dentes frontais espiniformes, com sinus mediano em forma de “U”; margem superior da órbita com um dentículo no lado interno da fissura externa; dentes ântero-laterais 2-8 rasos, pontiagudos; quelípodos fortes, com 4 ou 5 fortes dentes na margem interna do carpo, e um pequeno dente na externa. Espinho interno do carpo igual ao espinho proximal da palma, espinho externo pequeno; palma com espinho no quarto distal; mero da pata natatória com curto espinho no ângulo distal posterior, seguido por uma linha de espínulos na margem distal; margem externa do abdome do macho sinuosa (Melo, 1996). (Figura 1c)

Distribuição geográfica e habitat: habita grande parte do Atlântico Ocidental: de New Jersey até o sul da Flórida, Bermuda, Golfo do México, Antilhas, Venezuela, Guianas e Brasil (de Pernambuco ao Rio Grande do sul). (WILLIAMS, 1974; MELO1996).



Figura 1. Portunídeos da Baía de Sepetiba: a) *C. ornatus* b) *C. danae* c) *A. spinimanus*

2.2 Biologia populacional e distribuição espaço-temporal de Portunídeos

O estudo das constantes mudanças nas populações, causadas pelas taxas de migrações, natalidade/mortalidade, e interações bióticas e abióticas podem colaborar para um entendimento da dinâmica populacional e ajudar a esclarecer a estrutura da comunidade e a função ecossistêmica (RICKLEFS, 2001).

Um aspecto importante de uma estrutura de população é a sua distribuição de tamanho, indicando as proporções de seus membros ao longo de cada classe de idade (PIANKA, 1974). Para os crustáceos, a caracterização da estrutura populacional tem sido feita com base na análise dessas frequências dos membros da população, que constituem o número de observações que ocorrem em cada classe de tamanho (POOLE, 1974). Essas informações são utilizadas para estimar a intensidade e o período de recrutamento juvenil nas populações, as quais podem explicar variações sazonais do tamanho das populações (LEME, 1999).

Para estudos de dinâmica populacional, a razão sexual é estimada comparando a proporção de machos e fêmeas em amostras obtidas a partir de uma determinada população (HALEY, 1979). O conhecimento sobre a biologia reprodutiva de uma determinada espécie corresponde a uma informação fundamental para o entendimento do seu ciclo de vida (EMMERSON, 1994), pois a proporção sexual de 1: 1 proposta por Fischer (1930), pode variar tanto de acordo com os fatores ambientais, quanto em relação a genética da população em questão (WILSON e PIANKA, 1963).

O período reprodutivo de muitas espécies de braquiúros vem sendo estudada utilizando-se a proporção mensal de fêmeas ovígeras e fêmeas não ovígeras com gônadas desenvolvidas durante o ano. Podem ser caracterizados dois tipos de reprodução para os braquiúros: contínuo, quando os indivíduos se reproduzem durante todo o ano, e sazonal, quando o período reprodutivo é restrito há poucos meses, dependendo de condições ambientais mais favoráveis (SASTRY, 1983)

Informações acerca da estrutura populacional baseadas na frequência de indivíduos em classes de tamanho podem ser empregadas em estudos ecológicos, que se referem à densidade e à distribuição de indivíduos no habitat adequado, proporções de indivíduos em cada classe etária, assim como os sistemas de acasalamento e a variação genética, enfocando aspectos relacionados com a abundância sazonal, distribuição etária, proporção sexual, natalidade, mortalidade, crescimento, migração e periodicidade reprodutiva (HUTCHINSON, 1981; FLORES e NEGREIROS-FRANSOZO, 1999).

Sobre aspectos reprodutivos e populacionais de portunídeos, ressaltam-se os estudos de Van Engel (1958), Tagatz (1968), Hill (1975), Aguilar et al. (2005) e Posey et al. (2005). No Brasil dentre os estudos que abordam assuntos como a maturidade sexual e o ciclo reprodutivo de diversas espécies destacam-se os de Santos e Negreiros-Fransozo (1999) com *Achelous spinimanus* Latreille, 1819; Mantelatto e Fransozo (1996) com *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, Pinheiro e Fransozo (1998) com *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818), Pita et al. (1985), Pereira-Barros (1980), (1992), Medeiros e Oshiro (1992), Costa e Negreiros-Fransozo e Negreiros-Fransozo, (1998), Branco e Masunari (2000) e Keunecke et al. (2011), com *Callinectes danae* Smith, 1869

A natureza contínua dos oceanos dificulta detectar os parâmetros distribucionais dos organismos marinhos, que são influenciados por fatores bióticos e abióticos da área em que habitam. As áreas denominadas regiões biogeográficas são expressas a partir de fatores ecológicos característicos, que atuam de forma isolada ou conjunta, e promovem ampliação ou restrição da área ocupada por determinada espécie. Alguns desses fatores são de grande importância para o ciclo de vida das espécies marinhas, que obtêm sucesso ao longo das gerações utilizando e tirando proveito dos recursos disponíveis nos estuários. Neste escopo, os movimentos que definem mudanças nas abundâncias relativas espaço-temporal, os períodos e locais de reprodução e as áreas de alimentação são determinados ao longo da história evolutiva das espécies, por condicionantes ambientais e interações bióticas (VERNBERG e VERNBERG, 1970; WEINSTEIN, 1982; PINHEIRO, 1991; WOOTTON, 1992, HELFMAN et al., 2000).

Os estuários são áreas de transição entre o ambiente costeiro e o marinho e por possuírem alta variabilidade dos fatores físicos que os influenciam, tais como: flutuações do nível do mar, movimentos de mistura e estratificação da coluna d'água, níveis de turbidez e concentrações de salinidade, podem ser considerados como ecossistemas com alta instabilidade (MARZANO et al., 2003). De acordo com Day et al. (1989), os estuários podem ser subdivididos em três setores dinâmicos: a) uma zona fluvial de maré; b) uma zona de mistura das massas de água doce e salgada, onde se nota a existência de gradientes, e c) uma zona turbida costeira, marcada pela abertura do oceano. Cada uma dessas áreas difere entre si por suas características físico-químicas, como temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e granulometria do sedimento.

De acordo com Pinheiro et al. (1996), os organismos marinhos podem permanecer em áreas específicas, devido a certos fatores ambientais que favoreçam a eficácia de suas adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais de defesa contra a predação.

Segundo esse mesmo autor, a temperatura da água e a salinidade desempenham um papel essencial na regulação e distribuição dos siris. E de acordo com Santos et al. (1994), dentre os Brachyura, os membros da superfamília Portunoidea têm merecido destaque nas investigações relacionadas aos parâmetros distribucionais, provavelmente devido a sua abundância e importância.

O padrão de distribuição dos siris é resultado da plasticidade adaptativa aos diferentes habitats destes animais (NORSE, 1978, HINES et al., 1990), das interações intra e interespecíficas e dos aspectos comportamentais relativos ao forrageamento e reprodução do táxon (BUCHANAN e STONER 1988; SEITZ et al., 2003; CARR et al., 2004; AGUILAR et al., 2005). Esses padrões variam principalmente em relação à salinidade, granulometria e teor de matéria orgânica do sedimento onde vivem (FRANSOZO et al., 1992; SANTOS et al., 1994; PINHEIRO et al., 1996. LEVIN et al. (2001) também sugerem, que os organismos bentônicos são fortemente dependentes das características físico-químicas do sedimento, tais como o tamanho médio dos grãos, a composição percentual de silte, areia e argila e a concentração de matéria orgânica, carbonatos e oxigênio dissolvido. Tais características são variáveis, uma vez que as partículas não consolidadas de lama e areia são constantemente postas em movimento pelas alterações nos fluxos de água, criando assim um habitat dinâmico que pode apresentar rápidas mudanças espaciais e temporais (DYER, 1986).

Diversos são os trabalhos sobre a distribuição e ciclo de vida dos Portunídeos, dentre eles pode-se destacar os trabalhos de Williams (1974), Taissoun (1973), Norse (1977), Buchanan e Stoner (1988), Mantellato (2000), Carmona-Suárez e Conde (2002), Severino-Rodrigues *et al.* (2009) e Carvalho e Couto (2010), que verificaram aspectos ligados à distribuição, habitat e migração. Santos *et al.* (1994), Chacur e Negreiros-Fransozo (2001) e Negreiros-Fransozo e Fransozo (1995) investigaram a distribuição espaço-temporal de três espécies de portunídeos: *Portunus spinimanus* Latreille, 1819; *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 e *Callinectes danae* Smith, 1869. Van Engel (1958), Tagatz (1968), Posey *et al.* (2005), Aguilar *et al.* (2005) e Hines *et al.* (2008) investigaram tais parâmetros para *Callinectes sapidus* Rathbun, 1895. Mantelatto e Fransozo (1999) realizaram a caracterização física e química das Enseadas da Fortaleza e Ubatuba respectivamente.

Os portunídeos possuem valor ecológico e econômico e conhecimentos acerca da estrutura populacional e distribuição dessas espécies tornam-se necessários para a administração de uma pesca controlada, além da preservação de demais espécies que não apresentam interesse comercial, mas participam diretamente da cadeia trófica (ALMEIDA et al., 2011). Além disso, os resultados obtidos em relação aos padrões reprodutivos dessas

espécies podem incentivar o aproveitamento desta fonte de alimento de forma ordenada gerando renda à população dependente da pesca e conservando as comunidades marinhas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A Baía de Sepetiba (BS), possui área de 520 Km² e perímetro de 170,5 Km. (Latitude: 22° 54' a 23° 04'S; Longitude: 43° 34' a 44° 10'W). Limitada ao norte e a leste com o continente, ao sul com a restinga da Marambaia e a oeste com a baía da Ilha Grande, o conjunto da região hidrográfica contribuinte à baía de Sepetiba abrange cerca de 2.711 km² (aproximadamente 4,5% da área do Rio de Janeiro) e, de forma parcial e/ou integral, o território de 14 municípios (SEMADS, 2001; MOREIRA, 2009; COSTA, 2010). Sua profundidade varia de 2 a 12 m, sendo inferior a 6 metros em 50% da sua área e maior que 12 metros em alguns canais. (ARAÚJO et al., 1998; SÁ, 1999; SEMADS, 2001)

Os sedimentos mais representativos do fundo da Baía são o silte, seguido de areia e argila. Em cerca de 70 % da área de distribuição dos sedimentos predominam compostos de silte e argila. Os sedimentos observados na Baía são compostos por bancos arenosos, siltosos e argilosos, sendo dominantes aqueles representados por clásticos finos, argilo-sílticos e areno-sílticos. A taxa de sedimentação varia entre 0,30 a 1,0 cm por ano. De maneira geral, enquanto os sedimentos de maré se apresentam mais arenosos, os fluviais e os de mangue são mais finos e argilosos (SÁ, 1999). Alguns trechos, principalmente ao longo da restinga, em áreas de ligação com o mar e junto à foz do Canal de São Francisco, onde se forma pequeno delta e atuam processos fluviais, apresentam sedimentos arenosos e mais grosseiros (SÁ, 1999; SEMADS, 2001).

3.2 Amostragem e Processamento Amostral

A Baía de Sepetiba foi dividida em três áreas de acordo com seus gradientes de temperatura e salinidade (GUEDES, 2010), resultando em uma área interna, uma intermediária e uma externa, em relação aos gradientes dos fatores abióticos.

A área interna foi considerada aquela influenciada pelo aporte de rios e canais de marés e com isso apresentando o substrato lodoso, maior temperatura e turbidez, menor salinidade (28‰ em média) e profundidade menor que 5m. A área externa foi a mais próxima

do mar, apresentando com isso substrato arenoso, temperatura mais baixa, e transparência mais alta comparada à área interna. A salinidade média foi de 33‰ e a profundidade máxima nessa área de 28m. A área intermediária (central) possui características intermediárias às áreas interna e externa (Figura 2)

Os portunídeos foram coletados mensalmente no período de setembro de 2011 a agosto de 2012, utilizando-se um barco da frota camaroneira da Baía de Sepetiba, sendo este de arrasto de popa com portas, com 20mm de malha no saco entre nós opostos. Em cada área foram realizados dois arrastos de fundo com duração de 30 minutos cada. Durante a amostragem também foram tomados os dados abióticos, como temperatura, salinidade da superfície, e profundidade. Os siris coletados foram acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e transportados até a Estação de Biologia Marinha de UFRRJ, onde foram congelados em freezer até a biometria. Posteriormente foram identificados até o nível específico (MELO, 1996), separados quanto ao sexo e discriminados quanto à fase de maturação em jovens (imaturos) ou adultos.

O estágio de maturação foi classificado de acordo com Haefner (1990), sendo a fase de maturação morfológica dos jovens (imaturos) e adultos (maduros), diferenciada pelo formato e a aderência do abdome ao esternito torácico. Assim, os siris foram separados em cinco grupos demográficos: macho jovem (MJ), macho adulto (M), fêmea jovem (FJ), fêmea adulta não ovígera (F) e fêmea ovígera (FO).

A biometria consistiu na pesagem total de cada exemplar, com uma balança digital (0,001 g) e na mensuração da maior largura da carapaça, incluindo os espinhos laterais, com um paquímetro manual (0,01mm).

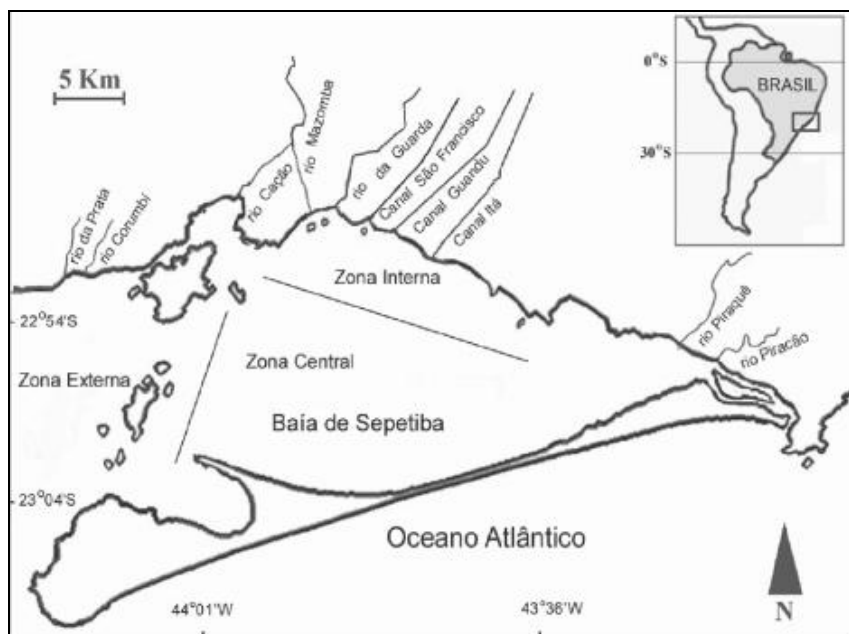


Figura 2. Baía de Sepetiba com indicação das três zonas de coletas. Modificado de Costa e Araújo (2003)

3.3 Análise Estatística

As variações temporais e espaciais dos fatores ambientais foram testadas através da Análise de variância ANOVA.

A distribuição de frequência de tamanho de cada espécie foi estabelecida para os grupos demográficos (MJ, M, FJ, F, FO) a fim de analisar a estrutura da população. A normalidade da distribuição de frequência total da população foi testada utilizando-se o teste de Shapiro-Wilks com nível de significância de 5%. A largura da carapaça dos indivíduos machos e fêmeas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney.

A relação peso úmido pela largura cefalotorácica (P/LT) foi estabelecida para cada sexo e submetida à análise de regressão, com verificação do ajuste dos pontos empíricos à função potência ($Y = aX^b$) e significância estabelecida pelo teste t, como isométrico ($b = 3$), alométrico positivo ($b > 3$) ou alométrico negativo ($b < 3$) (HARTNOLL, 1982).

As diferenças na proporção de sexos foram testadas utilizando-se o teste G. Os conjuntos de dados de todas as variáveis abióticas e do número de organismos nas estações de coleta e nos meses amostrados foram analisados quanto à normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e à homogeneidade da variância com o teste de Levene. Diferenças entre as

médias/medianas dos dados abióticos mensurados foram testados com o teste de Levene e o teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

A abundância das espécies foi comparada quanto à distribuição espacial e temporal aplicando-se o teste Kruskal-Wallis seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn e o teste de Mann-Whitney foi utilizado para avaliar a abundância total dos indivíduos em relação aos anos de cada enseada, ao nível de significância de 5%, devido à heteroscedasticidade e a não normalidade dos dados verificada por meio dos testes de Levene e Shapiro-Wilks (Zar, 1999). A associação dos fatores ambientais (salinidade, temperatura da água e profundidade) com a abundância da espécie foi avaliada pela Regressão Linear Múltipla ($\alpha=5\%$).

As análises estatísticas foram realizadas nos programas Statistica 7.0 e Bioestat 5.0.

4 RESULTADOS

Foi coletado um total de 4.116 portunídeos, sendo *C. ornatus* a espécie dominante, com 2546 (61,8%) representantes, seguida por *C. danae*, com 1244 (30,3%), e *A. spinimanus* com 326 (7,9%). O número de indivíduos coletados variou ao longo do ano, apresentando picos em fevereiro e agosto e as frequências mais baixas ocorreram nos meses de setembro, outubro e novembro (Figura 3).

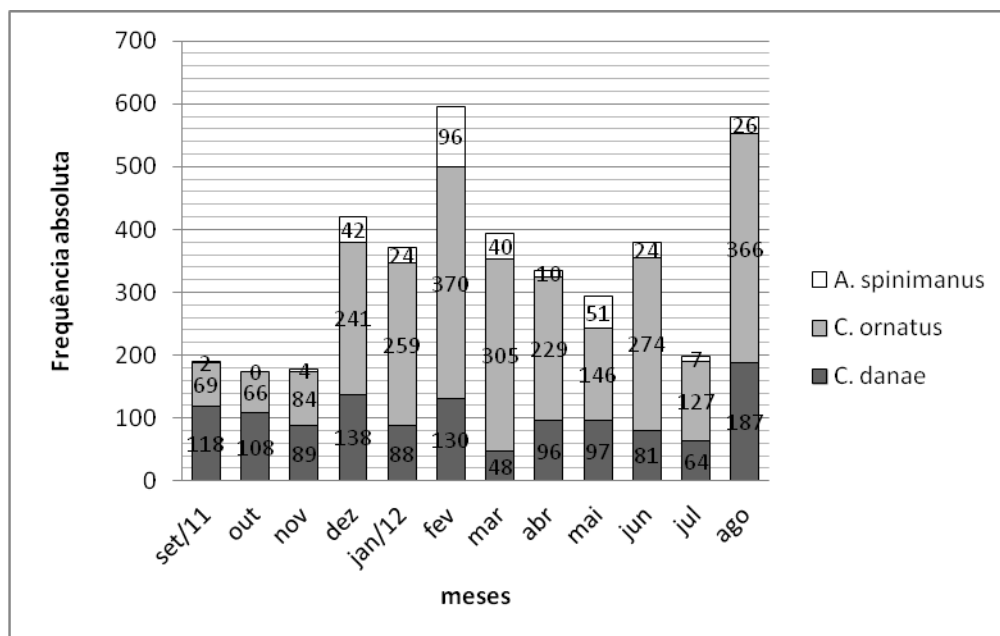


Figura 3. Variação mensal do número de indivíduos por espécie de portunídeos da Baía de Sepetiba coletados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

4.1 Fatores Abióticos

A temperatura da água nas áreas de coleta variou de 19,73°C, no mês de janeiro na área externa a 32,35 °C, no mês de agosto na área intermediária (Fig. 4). A temperatura média mais baixa foi de 22,67°C, na área externa e a mais elevada de 23,99 °C na área intermediária(Tab. I)

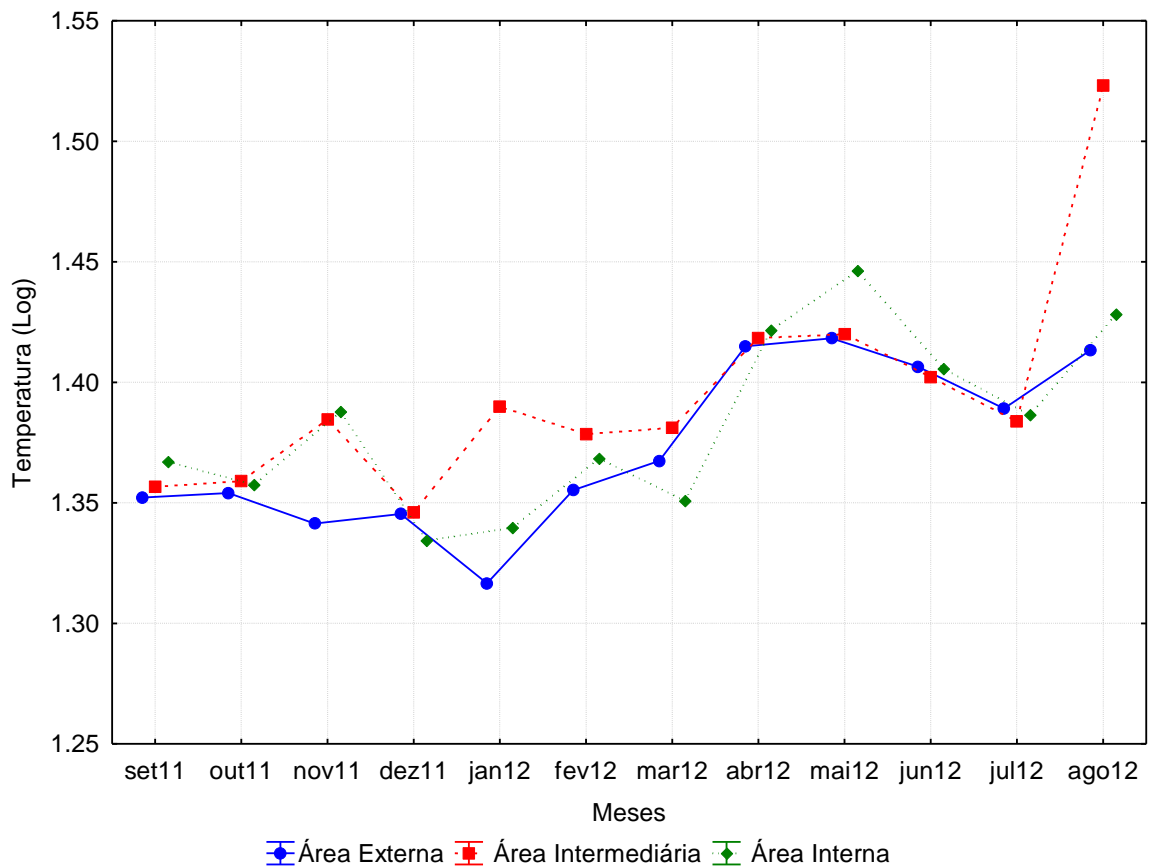


Figura 4. Variação mensal da temperatura da água nas diferentes áreas de coleta na Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

A salinidade da água nas áreas, durante o período de coleta variou de 30, no mês de maio na área interna a 38, no mês de julho na mesma área (Fig. 5). A salinidade média mais baixa obtida foi de 32,02 na área interna e a mais elevada de 34,17 na área externa (Tab. I).

A profundidade das áreas de coleta variou de 4,6m, no mês de dezembro na área externa a 16,2m no mês de agosto nessa mesma área (Fig. 6). A profundidade média mais baixa foi de 9,65m na área externa e a mais elevada de 10,94m na área interna (Tab. I).

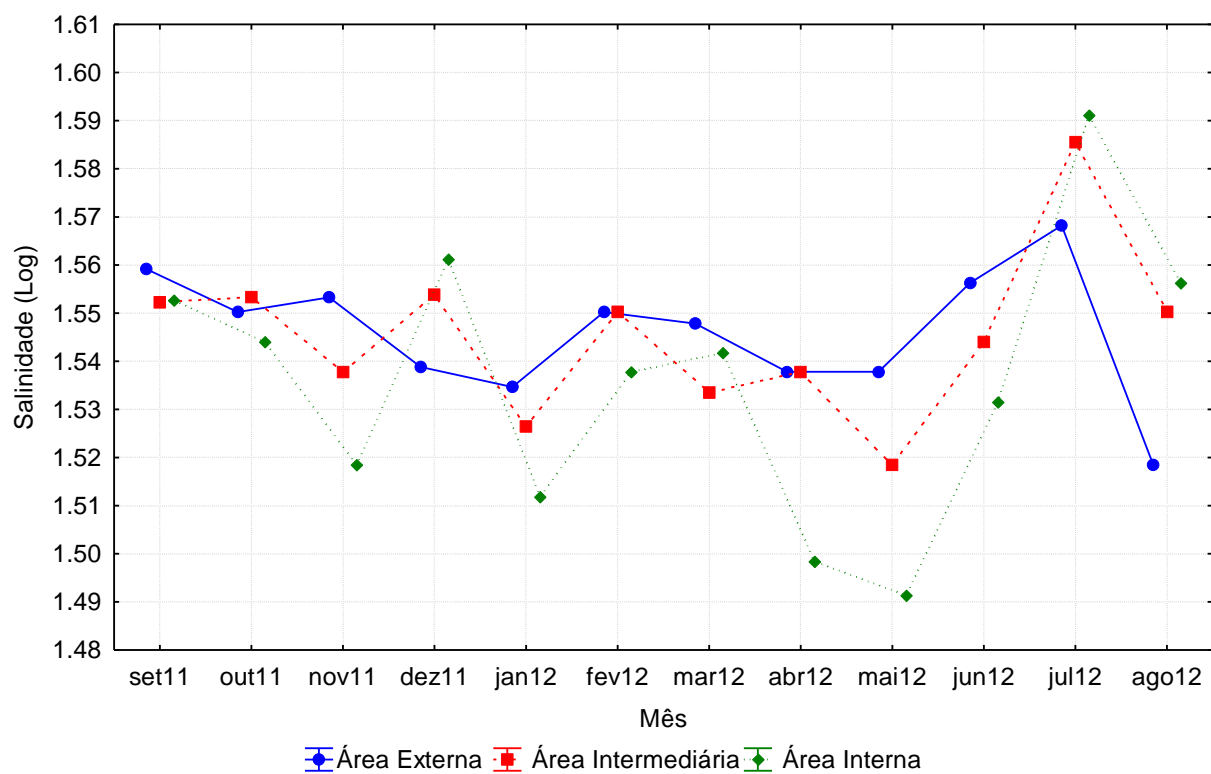


Figura 5. Variação mensal da salinidade da água nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

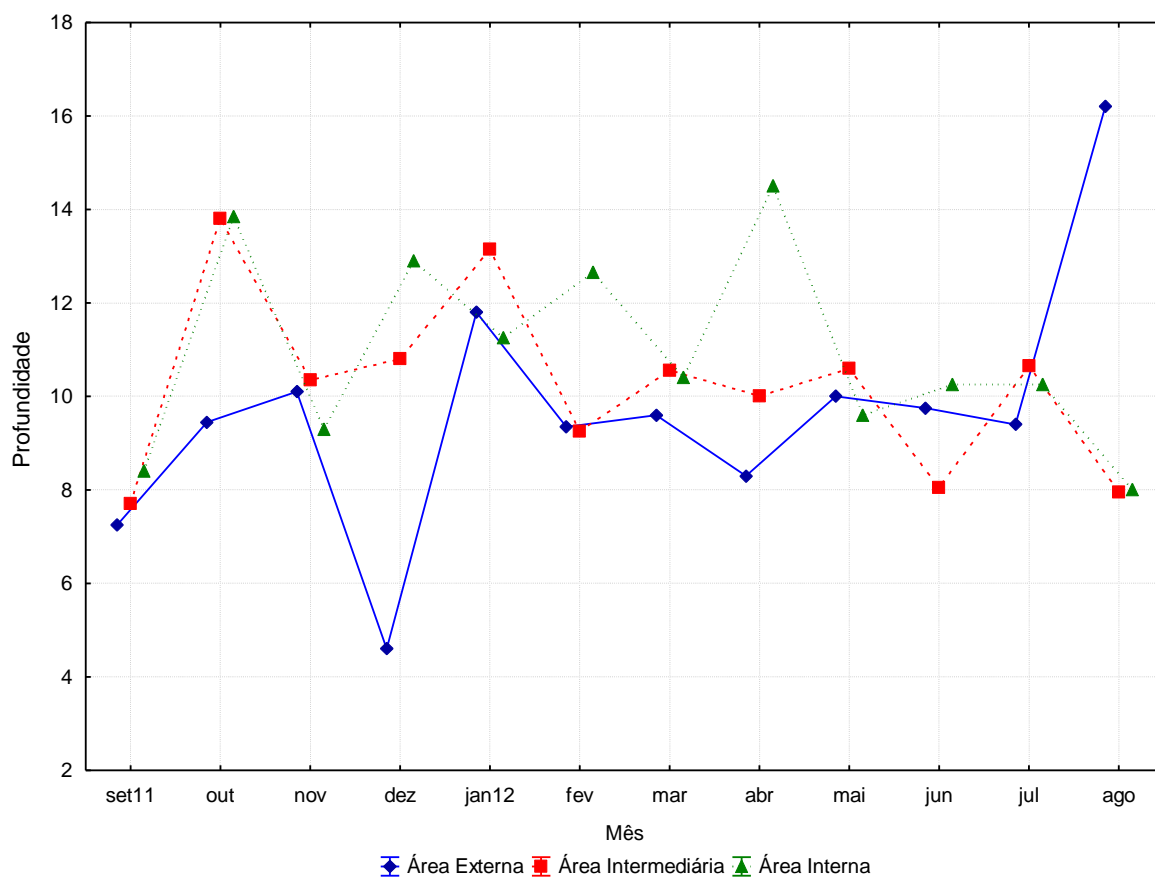


Figura 6. Variação mensal da profundidade nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

A menor precipitação observada ocorreu em setembro de 2011, com 13,8mm e maior em janeiro de 2012, com 198,4mm (Fig. 7). Assim, a oscilação mensal da precipitação pluviométrica, não permitiu a caracterização de períodos seco/chuvoso.

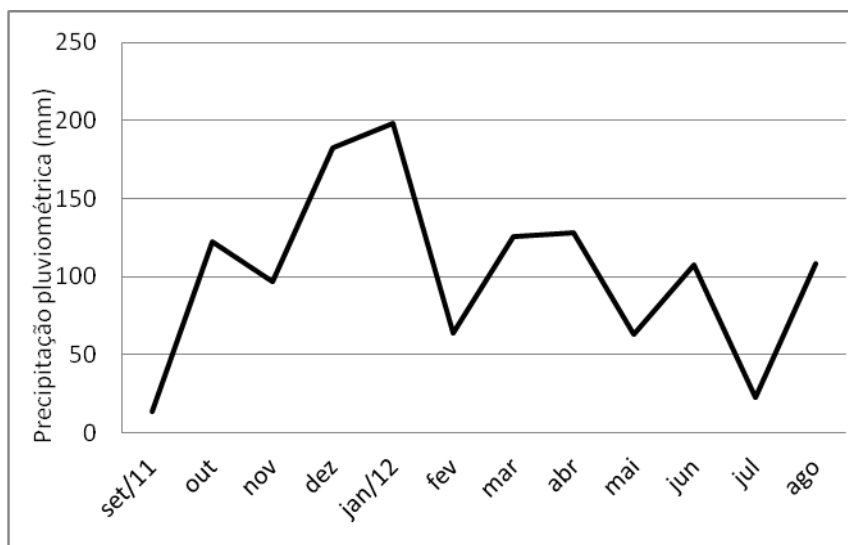


Figura 7. Precipitação média mensal na Baía de Sepetiba no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 (fonte: GEO-RIO)

Tabela I. Média e desvio padrão das variáveis abióticas nas diferentes áreas de coleta da Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

	Áreas de coleta		
	Externa	Intermediária	Interna
Temperatura	22,67±1,87	23,99±2,92	23,22±2,05
Salinidade	34,17±1,06	34,12±1,39	32,02±2,24
Profundidade	9,65±2,71	10,23±1,89	10,94±2,10

A análise estatística apresentou diferença significativa para o fator temperatura entre os meses de coleta ($F=8,5$ $p < 0,001$) e entre as áreas de coleta Externa e Intermediária ($F=3,4$ $p < 0,05$). E para o fator salinidade foi verificado diferença significativa apenas entre os meses de coleta ($F=4,5$ $p < 0,00001$). A profundidade não diferiu significativamente, entre as áreas ou entre os meses coletados (Tab. II).

Tabela II. Resultados do teste ANOVA para as variações temporais e espaciais das variáveis abióticas obtidas na Baía de Sepetiba, no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

	Variação Espacial		Variação Temporal	
	GL/F	p	GL/F	p
Temperatura	2/3,4	*0,04	11/8,5	0,001*
Salinidade	2/1,8	0,18	11/4,5	0,00001*
Profundidade	2/1,15	0,3	11/0,8	0,6

*Diferença significativa $p < 0,05$

4.2 Espécies coletadas

4.2.1 *Callinectes ornatus*

4.2.1.1 Estrutura populacional

Foi coletado um total de 2546 exemplares de *C. ornatus*, sendo 17,9% (n=455) fêmeas, 43,2% (n=1100) machos, 0,82% (n=21) fêmeas ovígeras e 38,08% (n=970) jovens.

O tamanho dos animais capturados variou de 31,68 a 108,03mm de LC em machos e nas fêmeas de 32,67 a 100,15mm de LC (Tab. III). O tamanho médio dos machos foi superiores em relação às fêmeas, verificando-se que estes foram os maiores indivíduos da população (Fig. 7 e Tab. III). Houve diferença significativa de tamanho entre os sexos, nas três áreas (Mann-Whitney, $p < 0,001$). Não foi observada diferença entre o tamanho dos juvenis e entre o tamanho das fêmeas ovígeras e não-ovígeras (Tabela III).

Tabela III. *Callinectes ornatus*. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico: MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta.

Grupo Demográfico	LC(mm)		
	Média ± DP	Min	Max
F	67,28 ± 6,26	47,75	100,15
FJ	51,23 ± 6,18	32,67	71,69
M	78,18 ± 9,84	37,12	108,03
MJ	52,52 ± 8,69	31,68	95,13

A distribuição da frequência relativa em classes de tamanho de Largura da carapaça (LC) em intervalos de classe de 5,0 mm, demonstrou padrão bimodal para machos e unimodal para fêmeas, apresentando a primeira moda dos machos na classe de 80-85 mm e a segunda entre 75-80 mm e das fêmeas uma moda entre 65-70mm de LC (Fig. 8).

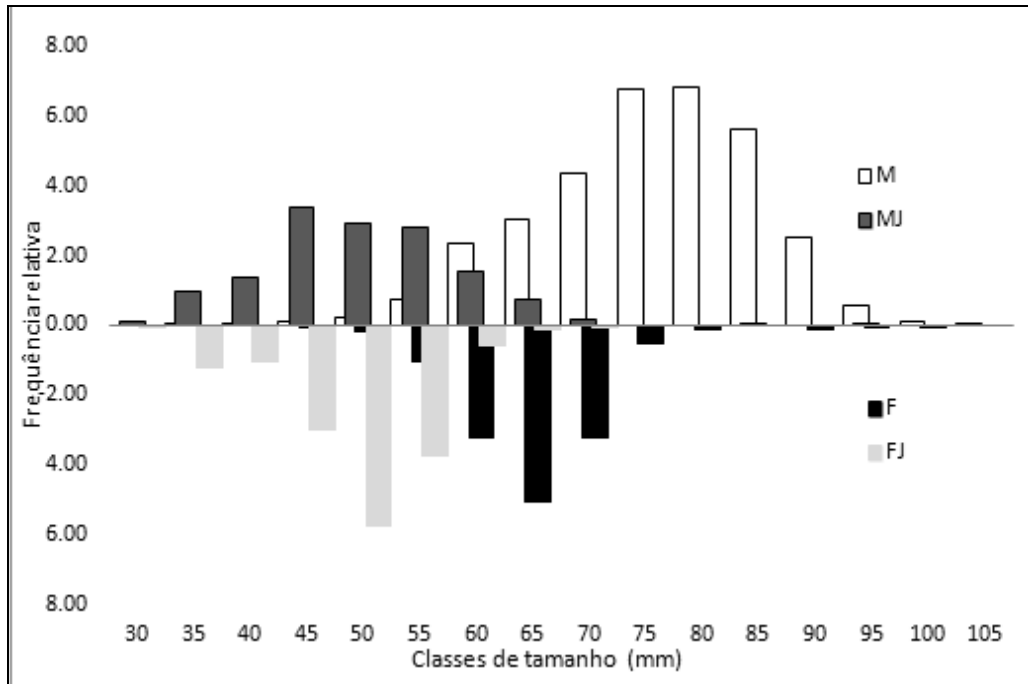


Figura 8. Distribuição das frequências relativa de machos e fêmeas em classes de largura da carapaça de *C. ornatus* capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

A proporção sexual observada foi de 1,1♂:1♀ entre os indivíduos jovens e de 2,3♂:1♀ entre os adultos.

As relações P/LC obtidas para cada sexo foram significativas (machos: $t=46,48$; $p<0,01$; e fêmeas: $t=29,66$; $p<0,01$) Apresentando crescimento alométrico positivo para as fêmeas ($b=3,11$; $p<0,001$) e para os machos ($b=3,2$; $p<0,01$) (Figura 9)

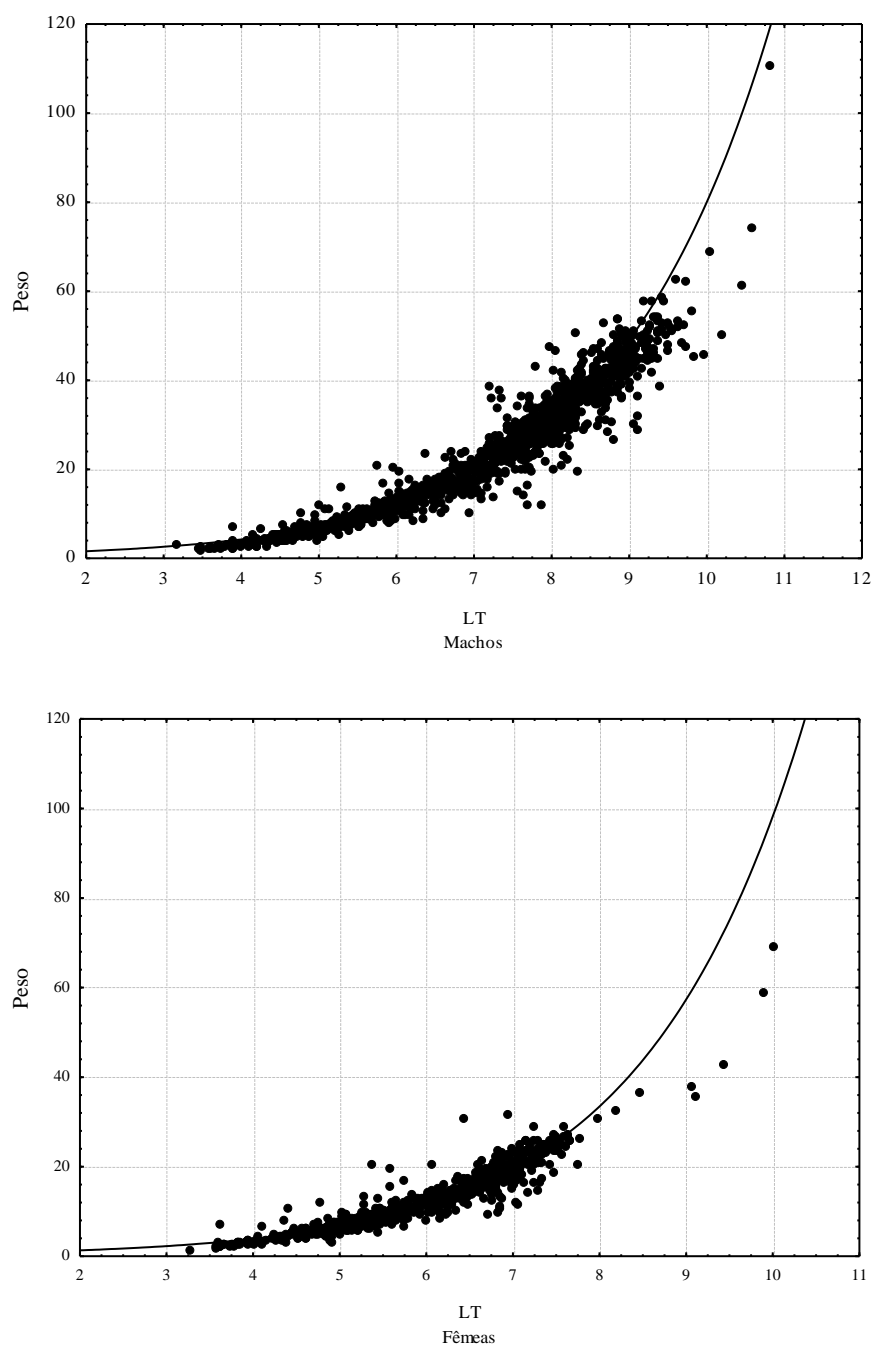


Figura 9. Relação entre o peso e a largura total da carapaça (LT) de *C. ornatus* capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

4.2.1.2 Distribuição espaço-temporal

Observou-se maior frequência de *C. ornatus* capturados durante os meses de janeiro a março/2012 (Fig.10). Durante os meses analisados, fevereiro, março junho e agosto apresentaram o número de machos capturados significativamente superior ($p < 0,01$) ao número de fêmeas. Com relação à distribuição mensal da espécie, os machos apresentaram maiores abundâncias em fevereiro e março, enquanto as fêmeas em abril e agosto e os jovens

(machos e fêmeas) apresentaram picos em dezembro, fevereiro junho e agosto. O número de fêmeas ovíferas de *C. ornatus* foi muito pequeno em relação às outras categorias e não foi considerada nessa análise.

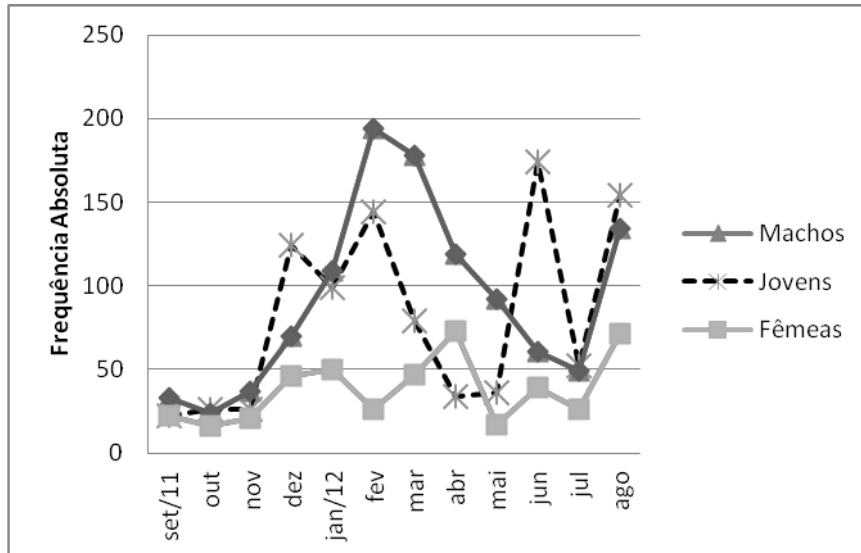


Figura 10. Distribuição mensal do número de machos, fêmeas e jovens de *C. ornatus* na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

O número de fêmeas ovíferas, machos e fêmeas adultos de *C. ornatus* não variou significativamente entre as áreas (Fig. 11). Entretanto, juvenis de ambos os sexos foram coletados em maior abundância na área intermediária ($p < 0,05$) (Fig. 12).

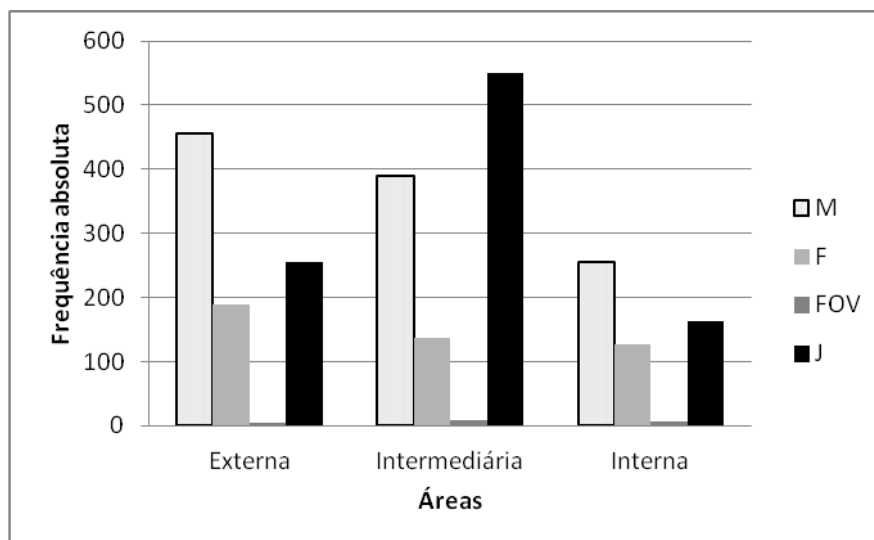


Figura 11. Distribuição dos grupos demográficos de *C. ornatus* nas três áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

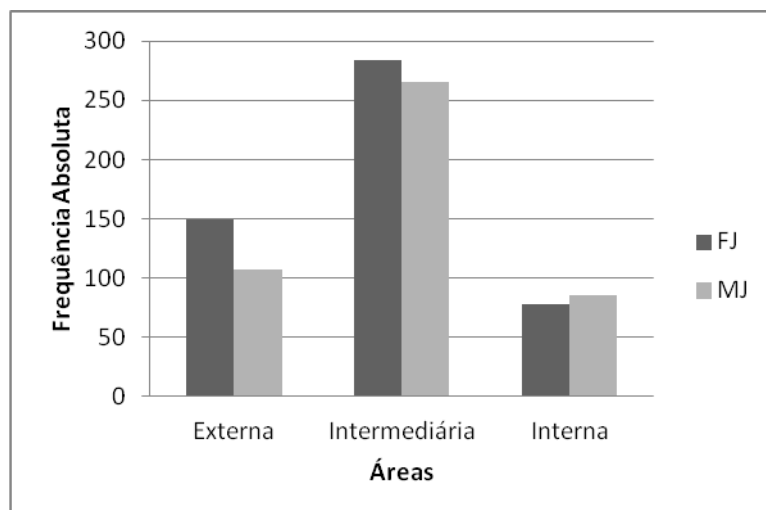


Figura 12. Frequência absoluta de juvenis de *C. ornatus* nas três áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

O resultado da análise da Regressão Linear Múltipla entre a abundância dos indivíduos e os fatores ambientais nas áreas Externa, Intermediária e Interna demonstrou relação significativa com a temperatura na área intermediária para as fêmeas ($p < 0,05$) (Tabela IV). A relação da abundância de machos e juvenis de *C. ornatus*, com os fatores ambientais não foi observada pelo teste em nenhuma das áreas (Tabelas V e VI).

Tabela IV. *Callinectes ornatus* - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	1.05	0.32	3.06	0.01*	0.16	0.87
Salinidade	-0.76	0.46	0.007	0.99	1.92	0.09
Profundidade	-0.43	0.67	0.05	0.96	1.19	0.26

*valores significativos $p < 0,05$

Tabela V. *Callinectes ornatus* - Machos. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	0.06	0.95	1.75	0.11	0.16	0.87
Salinidade	-0.27	0.79	-0.58	0.58	0.51	0.62
Profundidade	-0.18	0.86	0.07	0.94	-0.15	0.88

Tabela VI. *Callinectes ornatus* - Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	-0.86	0.41	1.16	0.27	-0.51	0.63
Salinidade	-0.57	0.58	0.37	0.72	1.65	0.13
Profundidade	-0.3	0.76	-0.92	0.38	0.21	0.84

De acordo com a análise de variância, a abundância dos indivíduos independente do grupo demográfico, não diferiu significativamente os meses do período de coleta e áreas (K-W, $p < 0,05$) (Tabela VII).

A análise comparando as abundâncias dos grupos demográficos de *C. ornatus* dentre os meses de coleta e entre as áreas, não apresentou diferença significativa (Tabela VII).

Tabela VII. *Callinectes ornatus*. Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação aos meses do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p=probabilidade de significância).

	M			F			FOV			J		
	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p
Meses	22,53	11	0,2	15,58	11	0,15	12,79	11	0,3	17,47	11	0,09
Áreas	1,83	2	0,39	2,37	2	0,3	0,16	2	0,92	4,4	2	0,11

Quanto à distribuição dos sexos pelas áreas ao longo dos meses de coleta, as fêmeas predominaram na área interna no mês de dezembro, na área externa em março e abril, na área interna em julho e nas áreas intermediária e interna em agosto. Com relação aos machos, predominaram na área interna em dezembro, nas áreas externa e intermediária em fevereiro e em nas áreas intermediária e interna em março e agosto (Fig. 13).

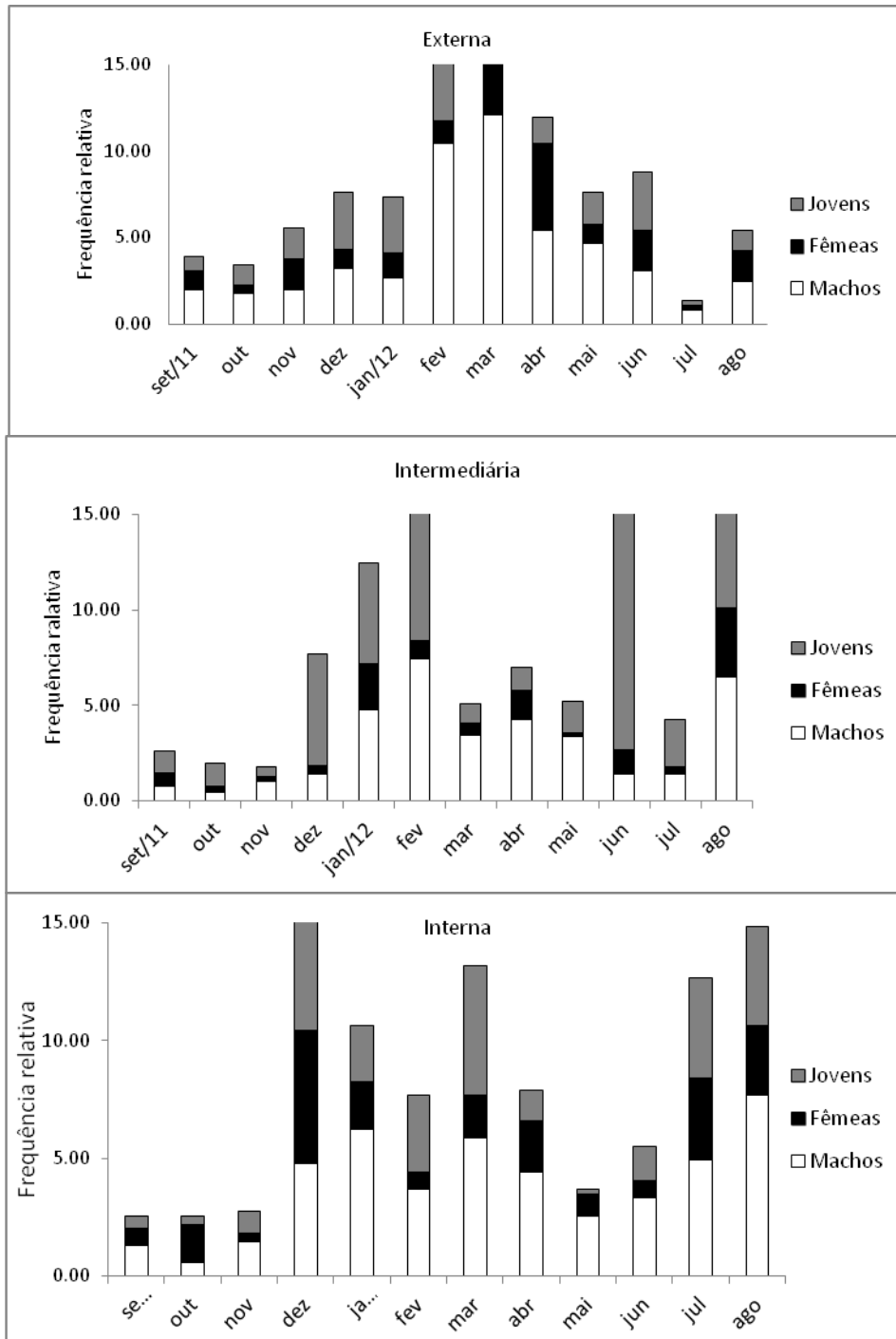


Figura 13. Distribuição de *C. ornatus* machos, fêmeas e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna, intermediária e externa.

A representação bimestral dos grupos demográficos por classe de tamanho mostra uma nítida oscilação mensal da abundância dos grupos demográficos em suas classes de tamanho (Fig.14).

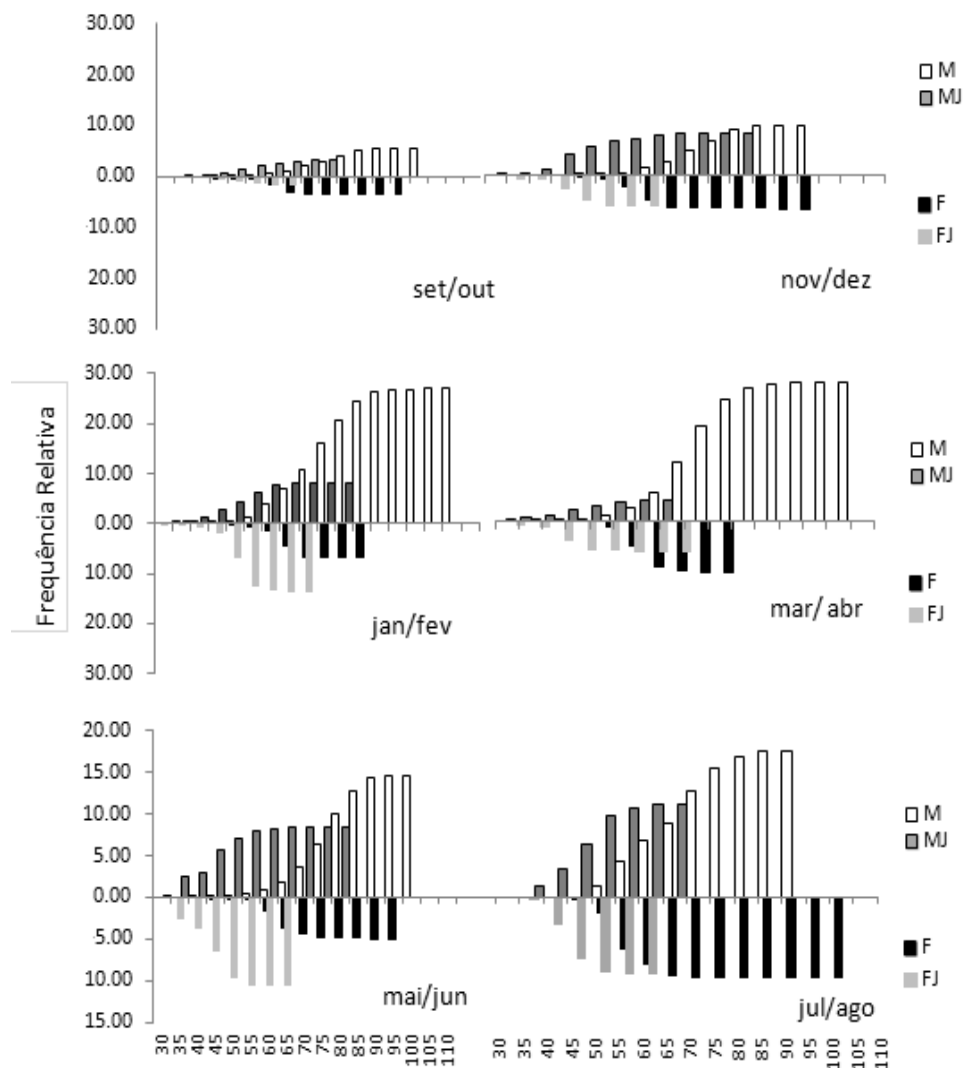


Figura 14. *Callinectes ornatus*. Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera).

Quando comparados os comprimentos de carapaça de machos e fêmeas entre as áreas pela análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis, complementado pelo teste de Dunn, $p < 0,001$), constataram-se diferenças estatísticas significativas entre os indivíduos de ambos os sexos em relação às áreas com machos e fêmeas maiores na área externa e menores na área intermediária (Figura 15). A Largura média do cefalotórax de *C. ornatus* foi de $66,18 \pm 14,71$ mm (Intervalo de variação: 31,68 a 127,81mm) (Tabela VIII).

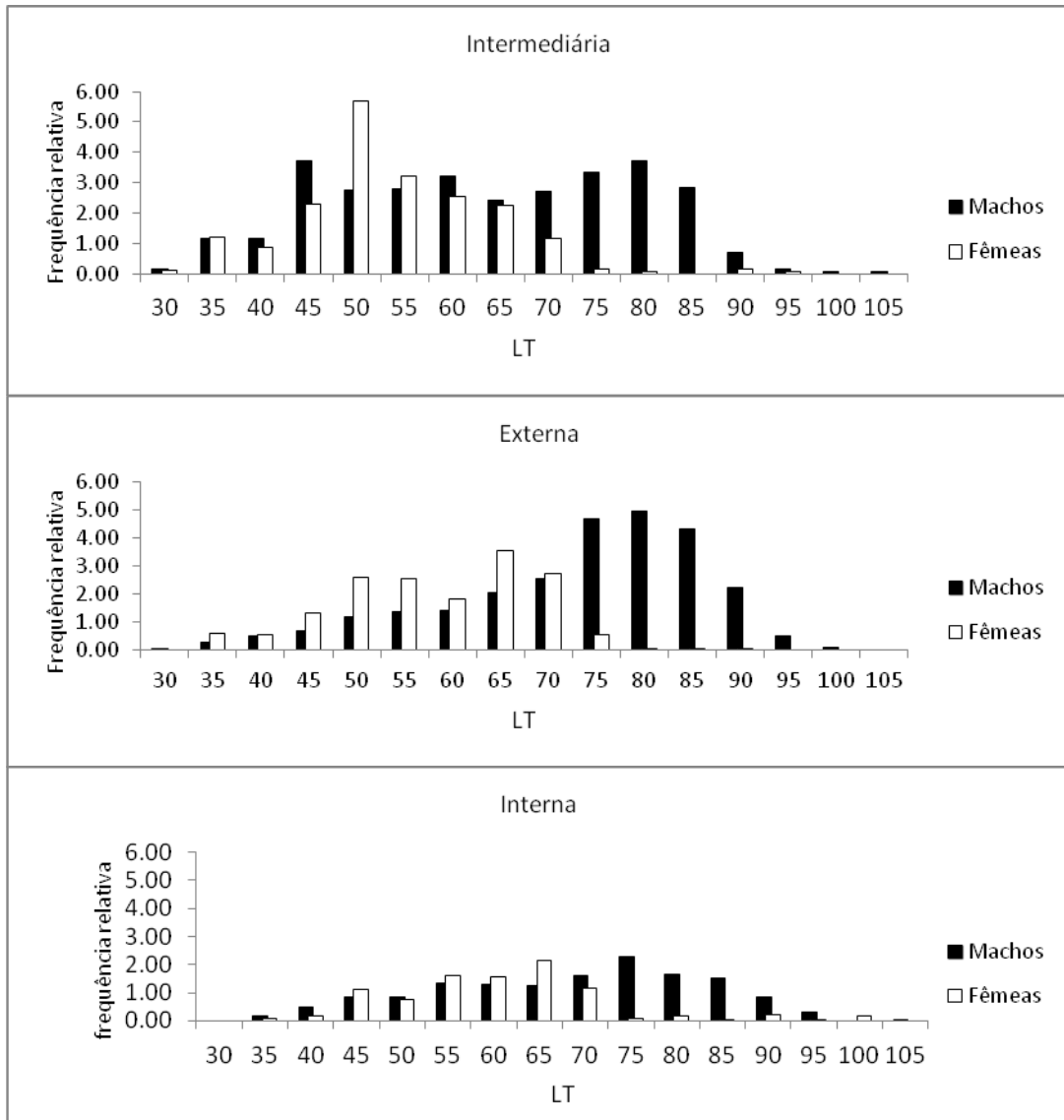


Figura 15. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de *C. ornatus* para cada área de coleta, durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

Tabela VIII. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) de *C. ornatus*, por grupo demográfico capturados nas três áreas, durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FOV: fêmea ovígera.

Área	Grupo Demográfico	N	LC(mm)		
			Média ± DP	Min	Max
EXTERNA	F	190	68,42 ± 5,38	47,75	91,11
	FJ	149	51,74 ± 6,17	35,99	68,55
	FOV	5	81,48 ± 27,99	55,08	127,81
	M	456	80,06 ± 9,44	19,81	104,59
	MJ	107	55,41 ± 9,02	34,71	89,45
INTERMEDIÁRIA	F	137	65,54 ± 6,04	48,19	93,06
	FJ	284	50,55 ± 6,08	32,67	66,11
	FOV	9	73,24 ± 16,47	52,54	95,25
	M	389	76,13 ± 10,23	37,12	105,81
	MJ	266	51,29 ± 8,52	31,68	95,13
INTERNA	F	127	67,08 ± 7,43	52,99	100,15
	FJ	78	51,87 ± 6,55	33,65	71,69
	FOV	7	91,23 ± 8,5	80,12	102,82
	M	255	77,09 ± 10,76	17,59	108,03
	MJ	86	52,63 ± 7,58	37,06	69,03

4.2.2 *Callinectes danae*

4.2.2.1 Estrutura Populacional

Do total coletado de *C. danae* 30,95% (n=385) foram fêmeas, 16,32% (n=203) machos, 40,03% (n=498) ovígeras, 7,64% (n=95) fêmeas jovens e 5,06% (n=63) machos jovens. Com proporção sexual de 1♂:2,4♀ entre os adultos e 1♂:1,5♀ para os juvenis.

Dentre os espécimes coletados, houve diferença significativa entre sexo e largura da carapaça com (p<0,001). Sendo as fêmeas menores que os machos. Não houve diferença entre os jovens e entre fêmeas ovígeras e não-ovígeras. Os valores correspondentes à média, desvio

padrão e amplitude do tamanho da largura da carapaça dos indivíduos mensurados, para cada grupo demográfico estão representados na tabela IX. A largura média do cefalotórax de *C. danae* foi de $88,71 \pm 15,33$ mm (Intervalo de variação 8,74 a 130,88 mm).

A figura 16 apresenta a distribuição total dos indivíduos por grupo demográfico e por classes de tamanho, em intervalos de classe de 5,0 mm. A frequência dos indivíduos em classes de tamanho não apresentou distribuição normal: ($W= 0,96$ $P<0,01$), e o padrão observado foi bimodal. Nas primeiras 8 classes os jovens foram predominantes, enquanto fêmeas adultas, ovígeras e não ovígeras ocuparam principalmente as classes intermediárias. Os machos predominaram a partir da 17ª classe de tamanho.

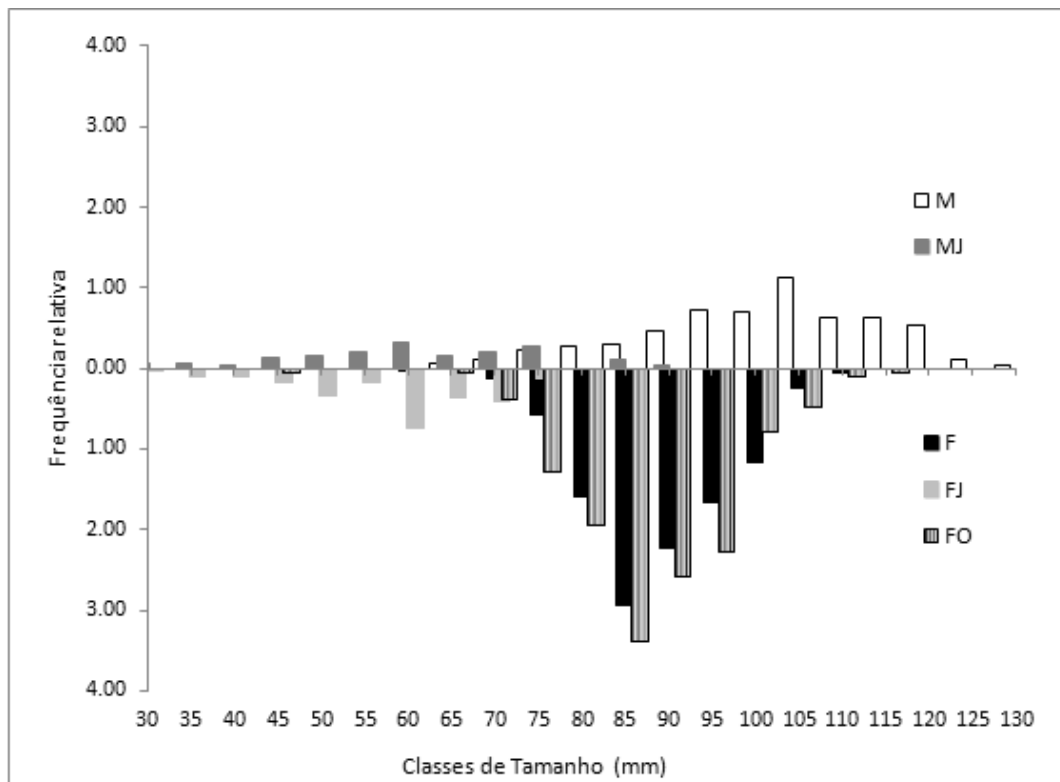


Figura 16. Frequências observadas nas larguras da carapaça de *C. danae* capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

Tabela IX. *Callinectes danae*. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico: MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovigera, FO: fêmea ovígera.

Grupo Demográfico	LC(mm)		
	Média ± DP	Min	Max
F	90,86 ± 7,75	64,42	113,09
FJ	60,49 ± 10,94	28,74	78,48
FO	89,75 ± 8,57	46,4	115,09
M	103,5 ± 13,48	67,54	130,88
MJ	62,83 ± 14,12	30,23	92,48

As relações P/LC obtidas para cada sexo foram significativas (machos: $t=61,22$; $p<0,01$; e fêmeas: $t=139,73$; $p<0,01$) Apresentando crescimento isométrico para os machos ($b=2,9$; $p<0,01$) e alométrico positivo para as fêmeas ($b=3,22$; $p<0,01$) (Figura 17).

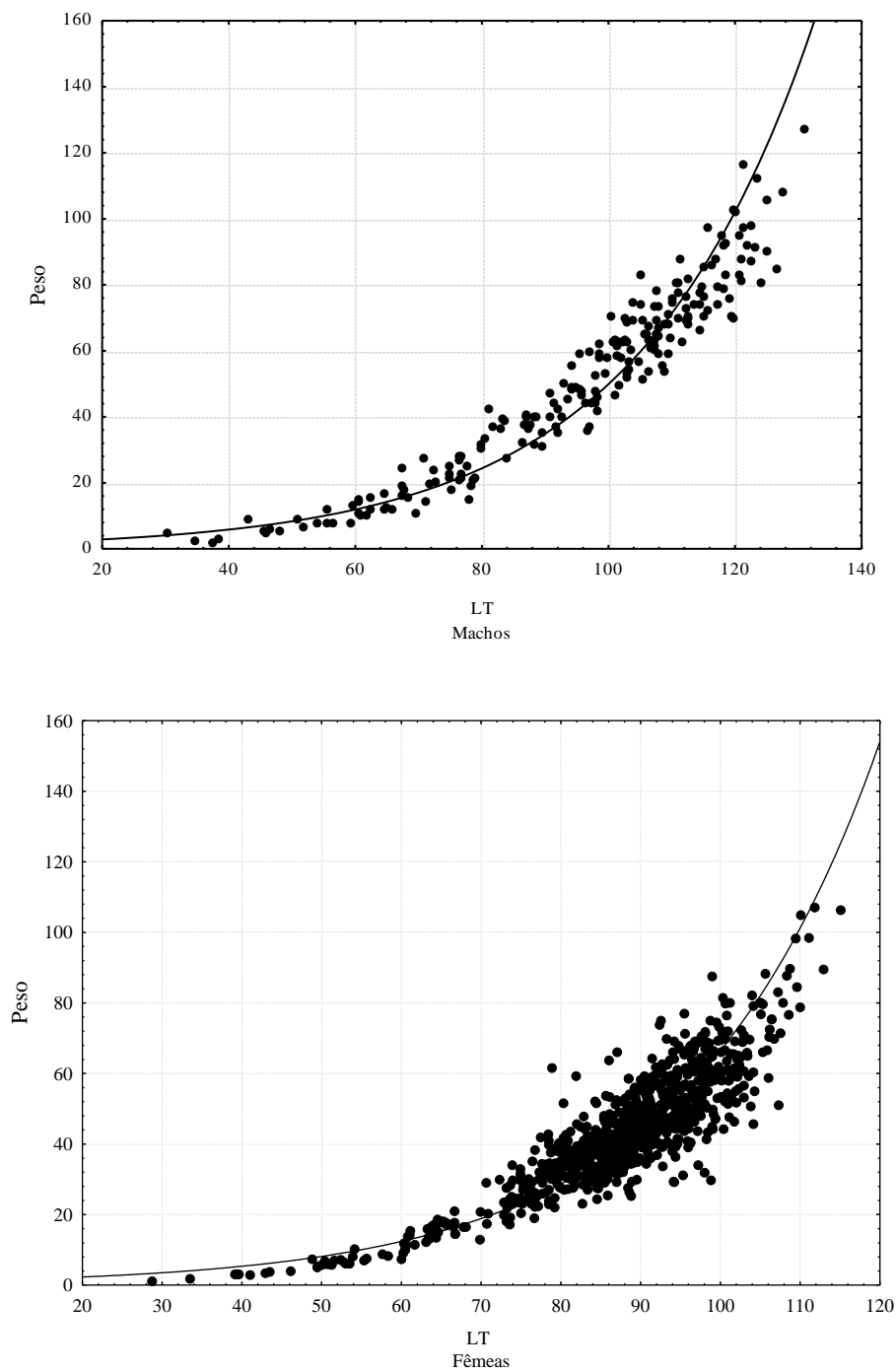


Figura 17. Relação entre o peso e a largura total (LT) da carapaça em *C. danae* capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012.

4.2.2.2 Distribuição espaço-teporal

Os machos e os juvenis (machos e fêmeas) de *C. danae* não apresentaram variações significativas nas suas frequências ao longo do ano. Fêmeas ovíferas apresentaram oscilações bimensais na população, com maiores abundâncias em outubro, dezembro, fevereiro e apresentando um pico populacional agosto. O mesmo tipo de oscilação ocorreu para fêmeas não-ovíferas com maiores abundâncias em setembro, dezembro, fevereiro e maio (Figura 18).

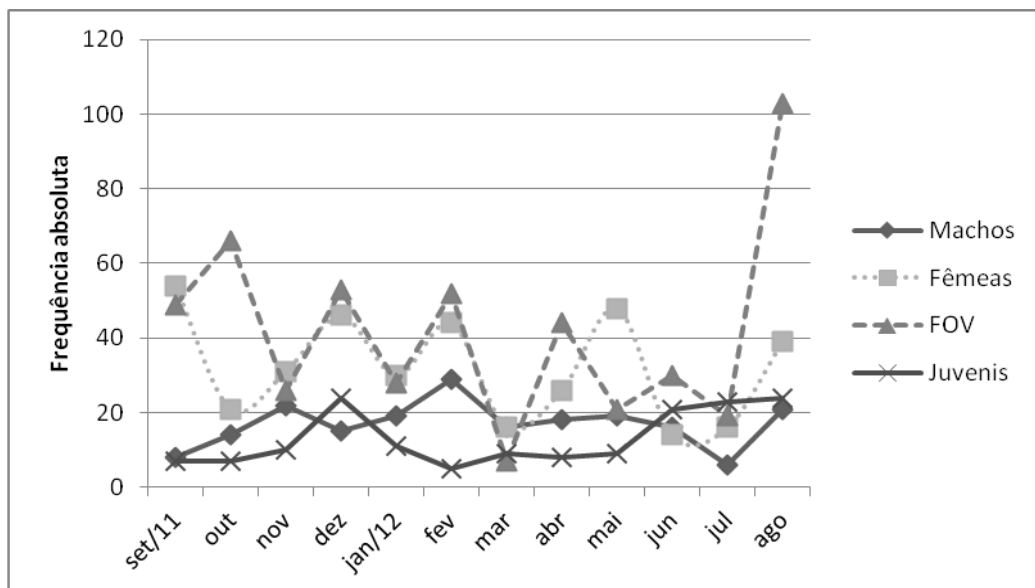


Figura 18. Distribuição do número de *C. danae* capturados durante o período de setembro/11 a agosto/12 na Baía de Sepetiba

Quando separadas as abundâncias por áreas, observa-se que machos e juvenis de *C. danae* foram menos frequentes na área intermediária enquanto fêmeas ovíferas e não-ovíferas não variaram significativamente em relação ao número de captura por área (Figura 19).

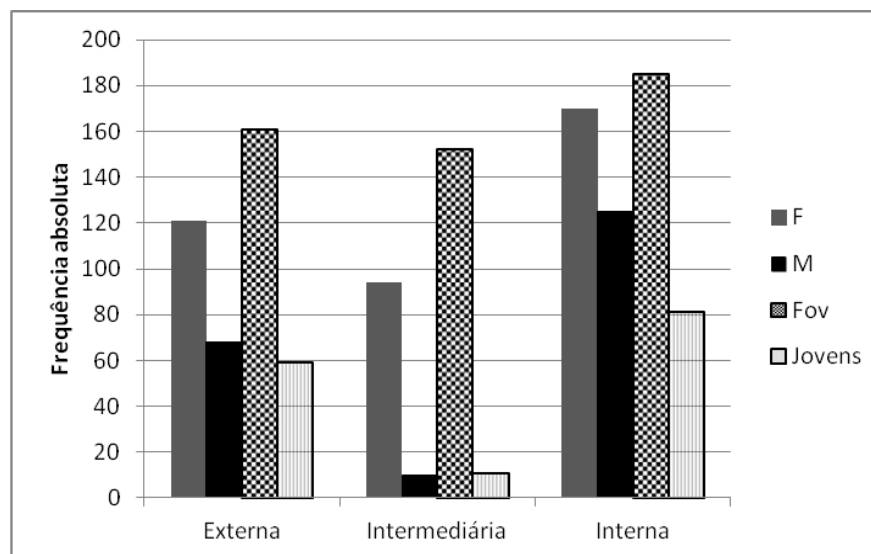


Figura 19. Distribuição total dos grupos demográficos de *C. danae* entre as áreas na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

O resultado da análise da Regressão Linear Múltipla entre a abundância dos indivíduos e os fatores ambientais nas áreas Externa, Intermediária e Interna não demonstrou relação significativa para machos e fêmeas de *C. danae* (Tabs. X, XI, XII). Mas, apenas os jovens de ambos os sexos apresentaram relação significativa com a salinidade na área interna ($p < 0,05$) (Tabela XIII).

Tabela X. *Callinectes danae* - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	0,32	0,75	-1,63	0,14	-0,44	0,67
Salinidade	-0,53	0,61	-1,5	0,17	1,16	0,27
Profundidade	-0,58	0,57	-2,1	0,06	0,87	0,41

Tabela XI. *Callinectes danae* – Fêmeas Ovígeras. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	-1,28	0,23	-1,08	0,31	1,14	0,28
Salinidade	-0,14	0,89	-0,92	0,38	1,64	0,14
Profundidade	-0,92	0,38	-1,68	0,13	0,43	0,68

Tabela XII. *Callinectes danae* – Machos. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	0,76	0,47	1,05	0,32	-0,85	0,35
Salinidade	0,22	0,83	-2,27	0,05	-0,62	0,55
Profundidade	0,13	0,89	0,72	0,49	-0,98	0,35

Tabela XIII. *Callinectes danae* – Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária		Interna	
	t	p	t	p	t	p
Temperatura	1,42	0,19	0,01	0,98	0,75	0,47
Salinidade	-0,25	0,8	-0,46	0,65	2,94	0,01*
Profundidade	-0,93	0,38	-0,88	0,4	-0,39	0,71

*valores significativos $p < 0,05$

A análise comparando as abundâncias dos grupos demográficos de *C. danae* dentre os meses de coleta e entre as áreas, apresentou diferença significativa ($p > 0,01$) para machos e jovens com relação às áreas de coleta (Tabela XIV).

Tabela XIV. *Callinectes danae*. Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação aos meses do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p=probabilidade de significância).

	M			F			FOV			J		
	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p
Meses	5,52	11	0,9	6,58	11	0,83	9,9	11	0,53	4,07	11	0,96
Áreas	23,11	2	0,0001*	2,97	2	0,22	1,35	2	0,5	14,13	2	0,0009*

*valores significativos $p < 0,05$

Ao longo dos meses de coleta, os juvenis se concentraram nas áreas externa e interna com picos populacionais em dezembro, Julho e agosto na área interna e em junho na externa.

Na área interna maiores capturas dos machos foram realizadas em novembro, decrescendo até julho, e ascendendo em agosto com um pico populacional. Na área externa, fevereiro foi o mês de maior abundância, seguido por abril e junho. Na área externa, as fêmeas foram coletadas em maior número em outubro, fevereiro e maio. Na área interna, houve maior número de captura em dezembro e agosto, o suficiente para tornar essa área com

maior número de fêmeas em relação ao total de coleta. Enquanto que na área intermediária, um único pico populacional ocorreu no mês de setembro. (Figura 20).

As fêmeas ovígeras foram analisadas separadamente, pois apresentaram uma distribuição diferente das não-ovígeras. Em outubro, o recrutamento nas áreas interna e externa foi significativamente ($p < 0,0001$) maior que na área intermediária, em fevereiro as áreas externa e intermediária apresentaram maior significância em número de indivíduos coletados. Em abril a área intermediária foi a de maior representatividade e em julho e agosto a área interna apresentou diferença significativa com relação às áreas intermediária e externa com maior número de indivíduos. ($p < 0,0001$). Machos e juvenis de *C. danae* foram menos frequentes na área intermediária enquanto fêmeas ovígeras e não-ovígeras não variaram significativamente em relação ao número de recrutamento por área (Figura 20).

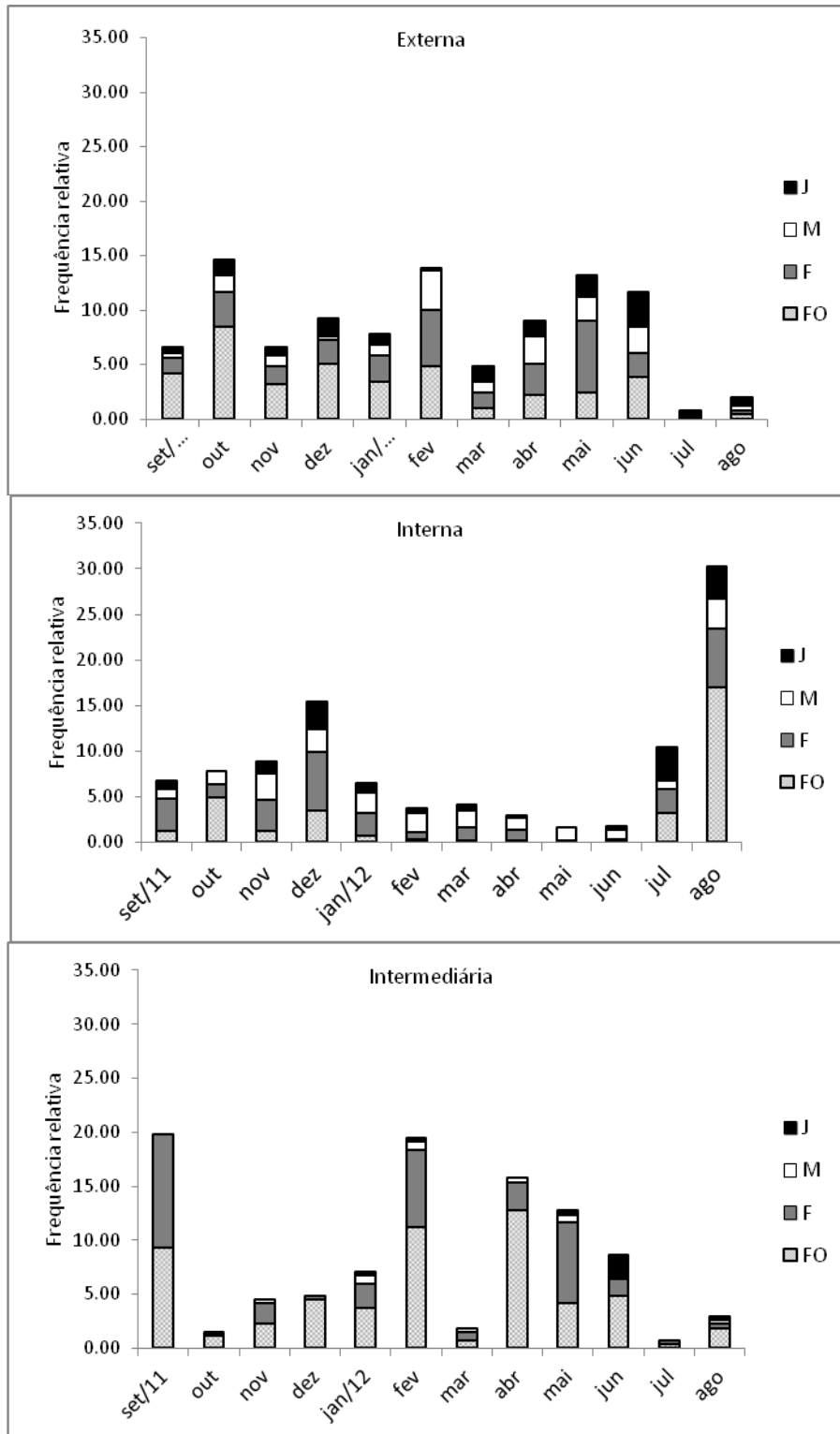


Figura 20. Distribuição de *C. danae* machos, fêmeas, fêmeas ovígeras e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna, intermediária e externa.

A representação bimestral dos grupos demográficos por classe de tamanho mostra uma nítida oscilação mensal da abundância dos grupos demográficos em suas classes de tamanho (Figura 21).

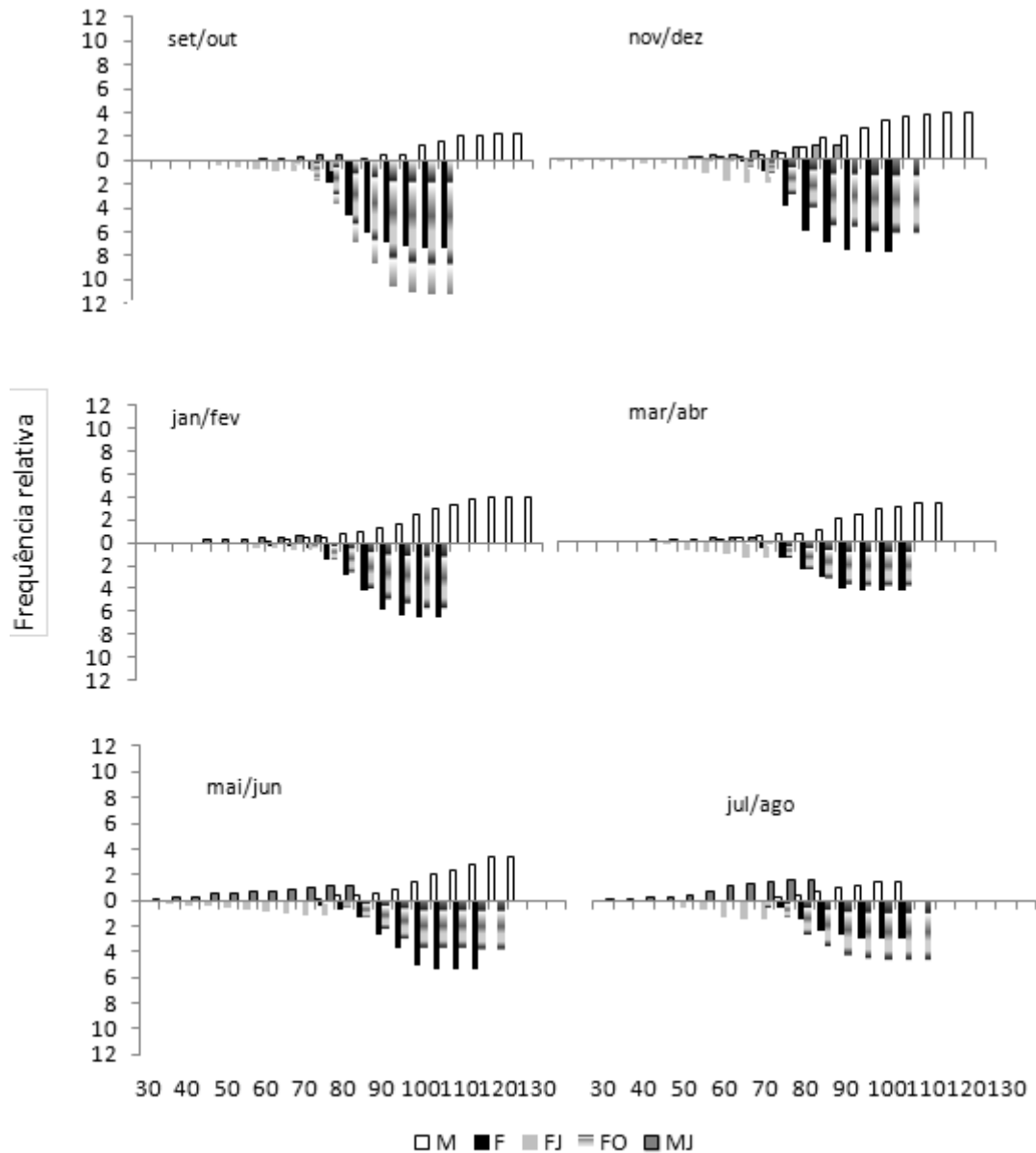


Figura 21. *Callinectes danae*. Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera; FO = fêmea ovígera).

Quando comparados os comprimentos de carapaça de machos e fêmeas entre as áreas pela análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis, complementado pelo teste de Dunn, $p < 0,001$), constataram-se diferenças estatísticas significativas entre as fêmeas em relação as áreas com indivíduos menores na área interna (Figura 22). A Largura média do

cefalotórax de *C. danae* foi de $66,18\text{mm} \pm 14,71$ (Intervalo de variação: 31,68 a 127,81mm) (Tabela XV).

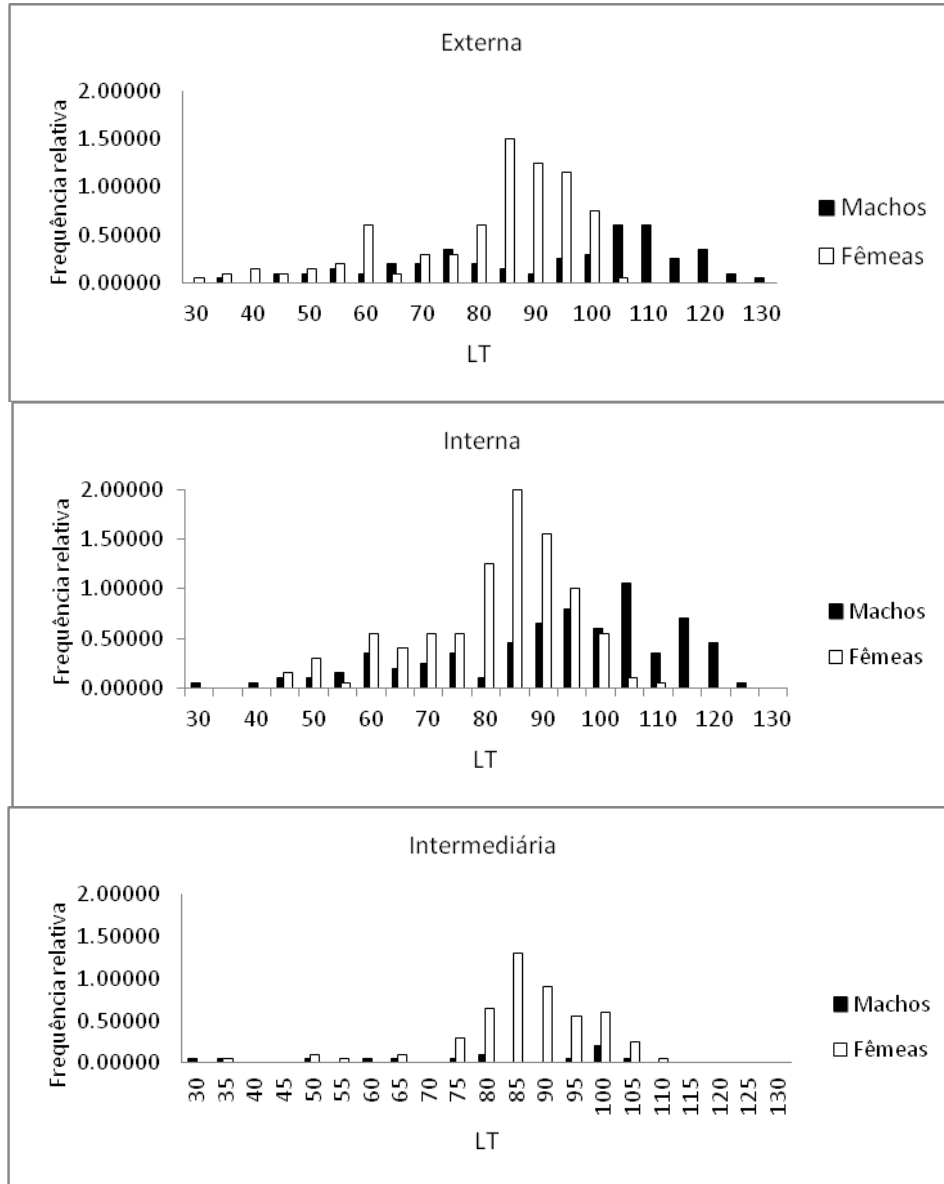


Figura 22. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de *C. danae* para cada área de coleta na Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

Tabela XV. *Callinectes danae*. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico em cada área da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FO: fêmea ovígera.

Área	Grupo Demográfico	N	LC (mm)		
			Média ± DP	Min	Max
EXTERNA	F	121	91,59 ± 8,09	64,42	110,63
	FJ	39	57,39 ± 12,28	28,74	78,48
	FO	161	89,28 ± 8,52	66,71	115,09
	M	68	105,84 ± 13,79	72,78	130,88
	MJ	22	63,40 ± 12,53	37,36	86,25
INTERMEDIÁRIA	F	94	91,24 ± 8,75	59,66	113,09
	FJ	6	48,47 ± 12,54	39,25	68,12
	FO	152	91,33 ± 8,55	46,4	111,16
	M	10	92,57 ± 13,86	67,72	108,59
	MJ	5	45,57 ± 12,26	30,23	62,53
INTERNA	F	170	89,94 ± 7,35	73,62	111,85
	FJ	50	63,15 ± 9,67	46,14	90,45
	FO	185	87,86 ± 8,32	67,93	112,96
	M	125	103,55 ± 12,76	67,54	125,17
	MJ	36	65,07 ± 13,36	34,69	92,48

4.2.3 *Achelous spinimanus*

4.2.3.1 Estrutura Populacional

Dos 326 *A. spinimanus* capturados, 157 (48,2%) foram machos, 76 (23,3%) foram fêmeas não-ovígeras, 17 (5,2%) fêmeas ovígeras e 76 (23,3%) juvenis.

A figura 23 apresenta a distribuição dos indivíduos por grupo demográfico e por classes de tamanho, em intervalos de classe de 5,0 mm. A frequência dos indivíduos em classes de tamanho não apresentou distribuição normal: ($W= 0,98$ $P<0,01$), e o padrão observado foi unimodal. Somente as duas primeiras classes foram ocupadas majoritariamente por jovens, e o predomínio de machos foi evidenciado nas três últimas classes.

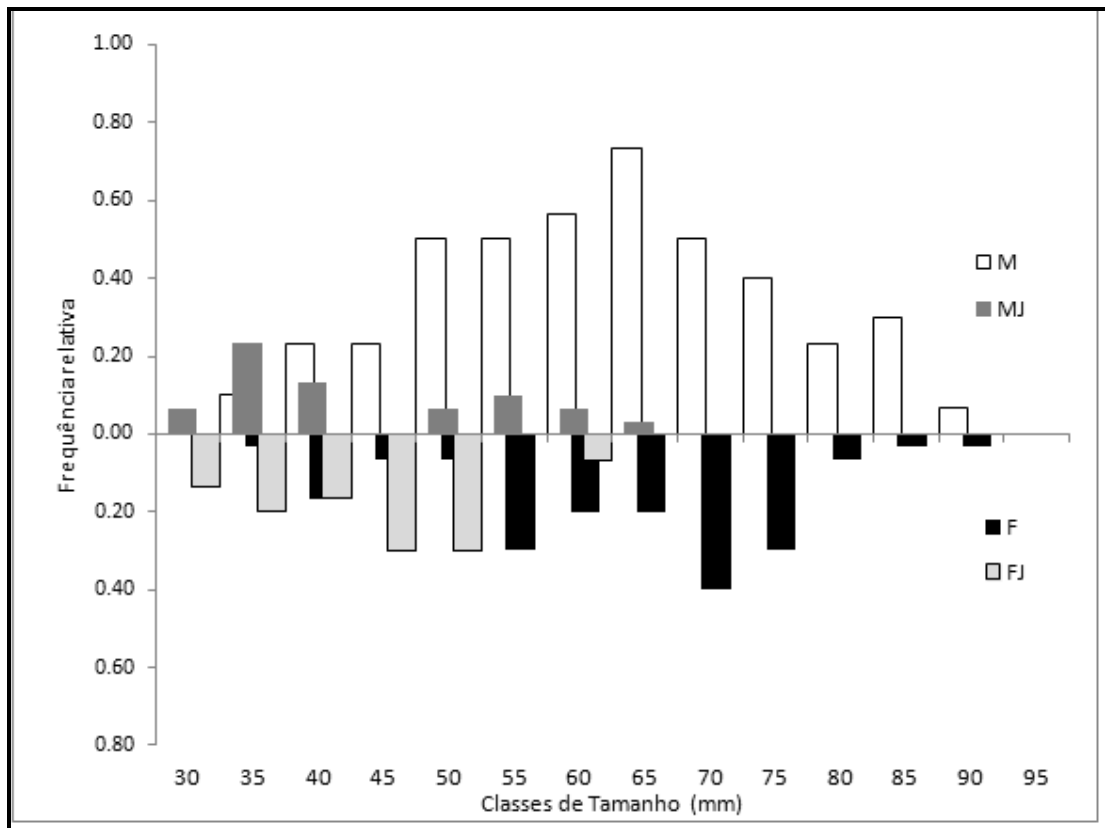


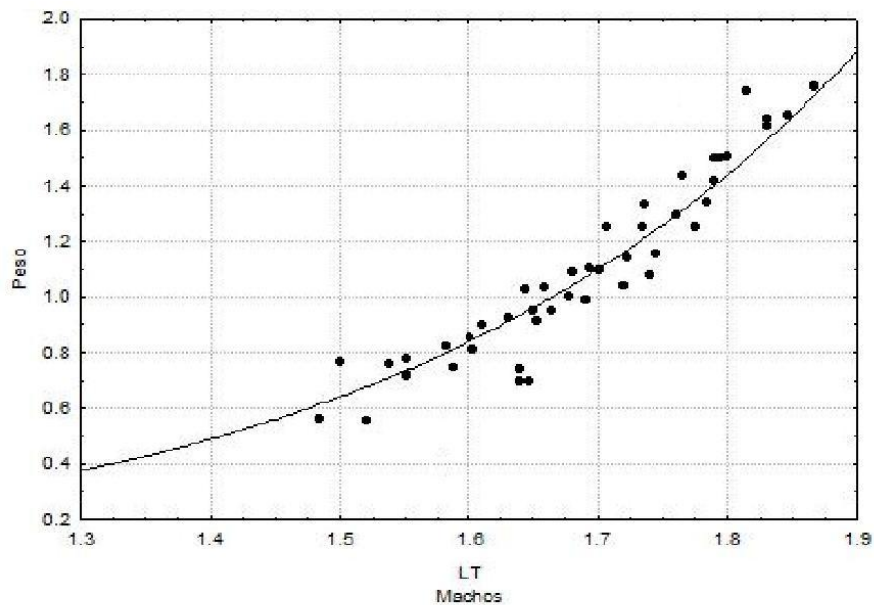
Figura 23. Frequências observadas nas larguras da carapaça de *A. spinimanus* capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012 na Baía de Sepetiba.

Houve diferença significativa entre sexo e tamanho ($p < 0,001$). Com machos maiores que as fêmeas. Não houve diferença entre os juvenis e entre fêmeas ovígeras e não-ovígeras. Os valores correspondentes à média, desvio padrão e amplitude do tamanho da largura da carapaça dos indivíduos mensurados, para cada grupo demográfico estão representados na tabela XVI. O número de fêmeas ovígeras não foi significativo para estimativas confiáveis, por isso não foram consideradas nessa análise.

Tabela XVI. *Achelous spinimanus*. Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera.

Grupo Demográfico	LC(mm)		
	Média ± DP	Min	Max
F	65,21 ± 12,63	37,13	92,87
FJ	45,48 ± 7,99	30,38	63,52
M	65,16 ± 13	35,56	94,27
MJ	44,96 ± 10,61	29,06	65,12

As relações P/LC obtidas para cada sexo foram significativas (machos: $t=9,91$; $p<0,01$; e fêmeas: $t=8,79$; $p<0,01$), apresentando crescimento alométrico positivo para ambos os sexos (machos $b=3,94$; $p<0,01$; fêmeas $b=3,47$; $p<0,01$) (Figura 24)



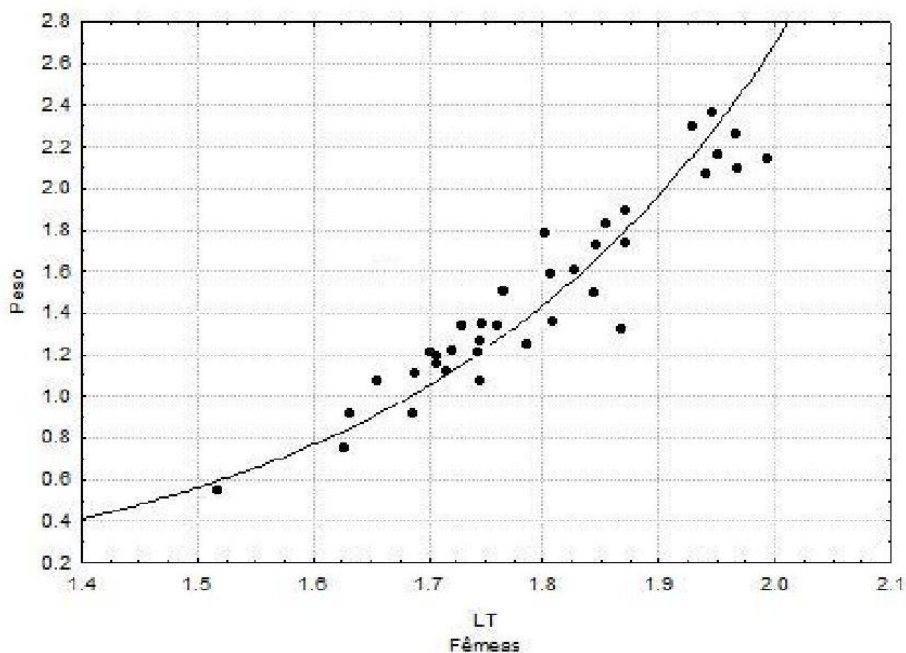


Figura 24. Relação entre o peso e a largura da carapaça de *A. spinimanus* capturados no período de setembro de 2011 a agosto de 2012 na Baía de Sepetiba (a: machos, b: fêmeas).

4.2.3.2 Distribuição Espaço-temporal

Com relação à distribuição anual da espécie por sexo, os machos foram coletados em maior número em fevereiro, assim como as fêmeas não-ovígeras e as fêmeas ovígeras. Os juvenis foram capturados em maior abundância em dezembro e maio. O número de fêmeas ovígeras foi muito pequeno, ou ausente em alguns meses. Nos meses de setembro e outubro, nenhum indivíduo da espécie foi coletado (Figura 25). A proporção sexual observada foi de 1 ♂: 1,5 ♀ entre os indivíduos jovens e de 2 ♂:1 ♀ entre os adultos. Em fevereiro o número de machos capturados foi significativamente maior ($p < 0,01$) do que o número de fêmeas, não havendo diferença significativa nos demais meses.

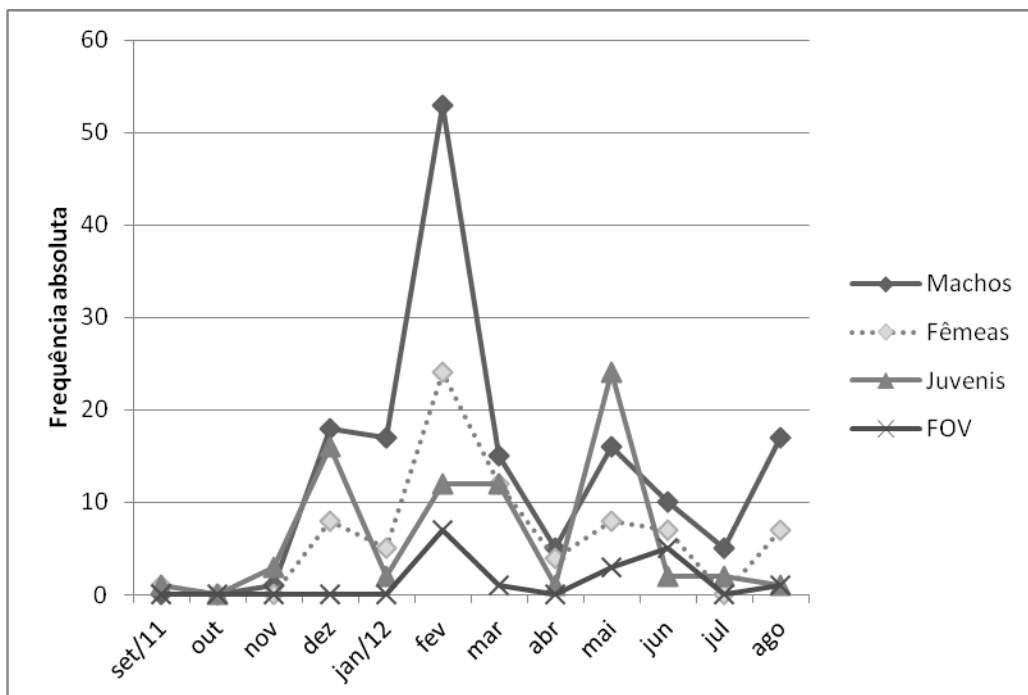


Figura 25. Distribuição de *A. spinimanus* capturados de setembro/11 a agosto/12 na Baía de Sepetiba

Machos e fêmeas de *A. spinimanus* apresentaram a mesma distribuição anual (Figura 26) e por área (Figura 27). Sendo que na área interna não foram coletados indivíduos dessa espécie. O maior número de espécimes foi coletado na área intermediária em dezembro, fevereiro, junho e agosto, e na área externa em maio. A mesma distribuição ocorreu com juvenis, com exceção no mês de agosto, quando não foram capturados.

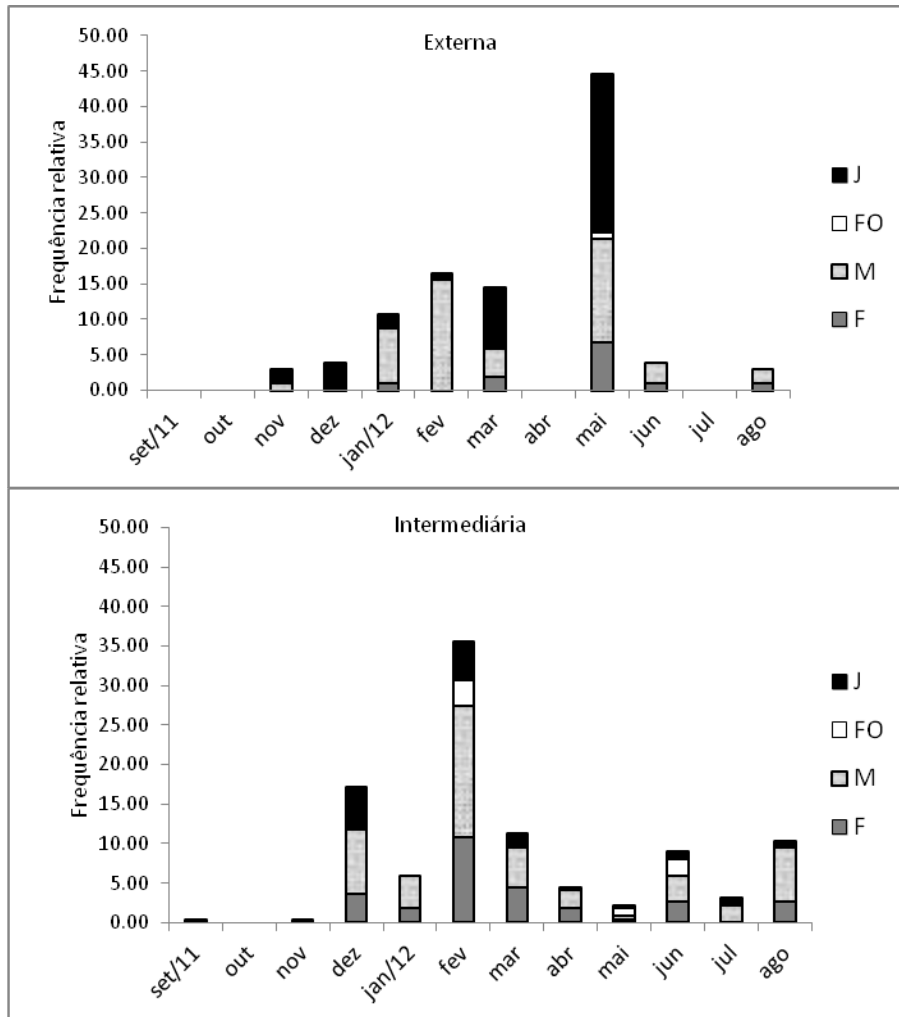


Figura 26. Distribuição de *A. spinimanus* machos, fêmeas, fêmeas ovíferas e jovens capturados durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012, nas áreas, interna e intermediária.

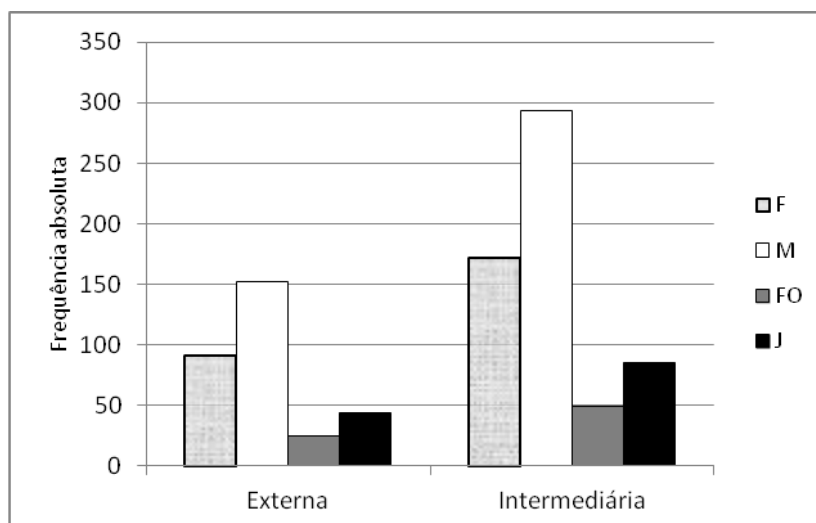


Figura 27. Distribuição total dos grupos demográficos de *A. spinimanus* entre as áreas da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

A análise de regressão múltipla entre os grupos demográficos e os fatores abióticos nas áreas externa e intermediária não demonstraram nenhuma associação de *A. spinimanus* com os fatores abióticos (Tabelas XVII, XVIII e XIX). No entanto, a análise de Kruskal-Wallis mostra uma relação significativa entre a abundância dos machos e a área coletada (Tabela XX).

Tabela XVII. *Achelous spinimanus* - Fêmeas. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária	
	t	p	t	p
Temperatura	1,17	0,27	-0,12	0,91
Salinidade	-0,59	0,57	-0,36	0,72
Profundidade	0,12	0,9	-0,78	0,45

Tabela XVIII. *Achelous spinimanus* - Machos. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura, profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária	
	t	p	t	p
Temperatura	-0,12	0,9	0,44	0,66
Salinidade	-0,33	0,74	0,13	0,89
Profundidade	0,55	0,59	-0,45	0,66

Tabela XIX. *Achelous spinimanus* - Juvenis. Análise de regressão múltipla relacionando a abundância e as variáveis ambientais temperatura , profundidade e salinidade mensuradas nas áreas Externa, Interna e Intermediária (t = valor do teste e p = probabilidade de significância).

	Externa		Intermediária	
	T	p	t	p
Temperatura	0,8	0,44	-0,38	0,71
Salinidade	-0,61	0,56	0,12	0,91
Profundidade	-0,45	0,66	-0,7	0,49

A análise comparando as abundâncias dos grupos demográficos de *A. spinimanus* dentre os meses de coleta e entre as áreas, apresentou diferença significativa ($p > 0,01$) para machos com relação às áreas de coleta (Tabela XX).

Tabela XX. *Achelous spinimanus* Resultado do teste Kruskal-Wallis para abundância dos indivíduos em relação às estações do ano e áreas amostradas (H=valor da análise; GL=graus de liberdade; p=probabilidade de significância).

	M			F			FOV			J		
	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p	H	GL	p
Meses	7,5	11	0,76	7,64	11	0,74	11,39	11	0,41	8,4	11	0,67
Áreas	10,34	2	0,005*	7,31	2	0,02	8,4	2	0,01	4,76	2	0,09

*valores significativos $p < 0,05$

A representação bimestral dos grupos demográficos por classe de tamanho mostra a oscilação mensal nas frequências dos grupos demográficos em suas classes de tamanho (Figura 28).

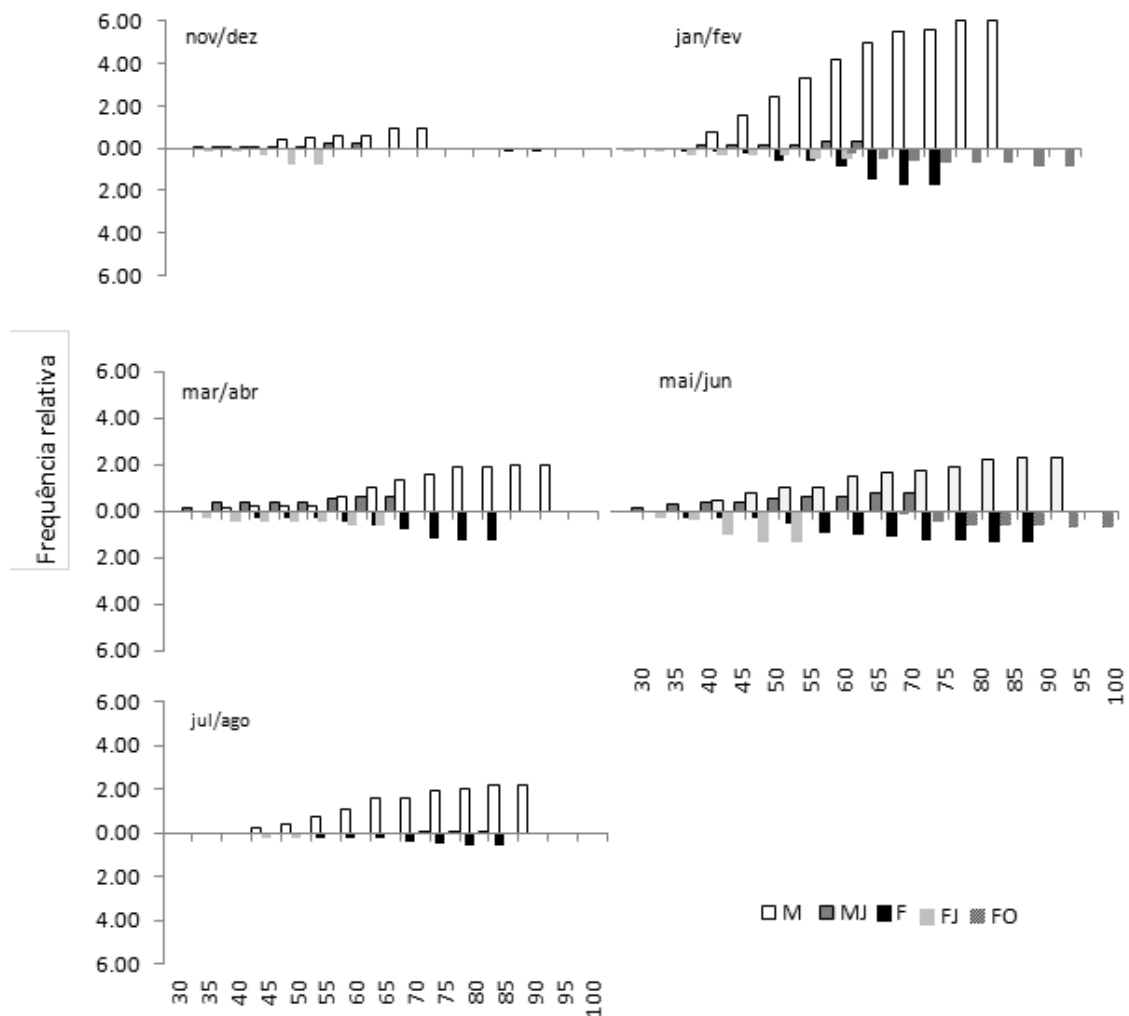


Figura 28. *Achelous spinimanus*. Variação bimestral da largura da carapaça de machos e fêmeas durante o período de setembro/2011 agosto/2012, na Baía de Sepetiba (MJ = macho jovem; M = macho adulto; FJ = fêmea jovem; F = fêmea adulta não ovígera; FO = fêmea ovígera).

Quando comparados os comprimentos de carapaça de machos e fêmeas entre as áreas pela análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis, complementado pelo teste de Dunn, $p < 0,001$), constataram-se diferenças estatísticas significativas em ambos os sexos, com os maiores indivíduos na área intermediária (Figura 29). A largura do cefalotórax de *A. spinimanus* variou entre 29.06 a 102 mm (Tabela XXI).

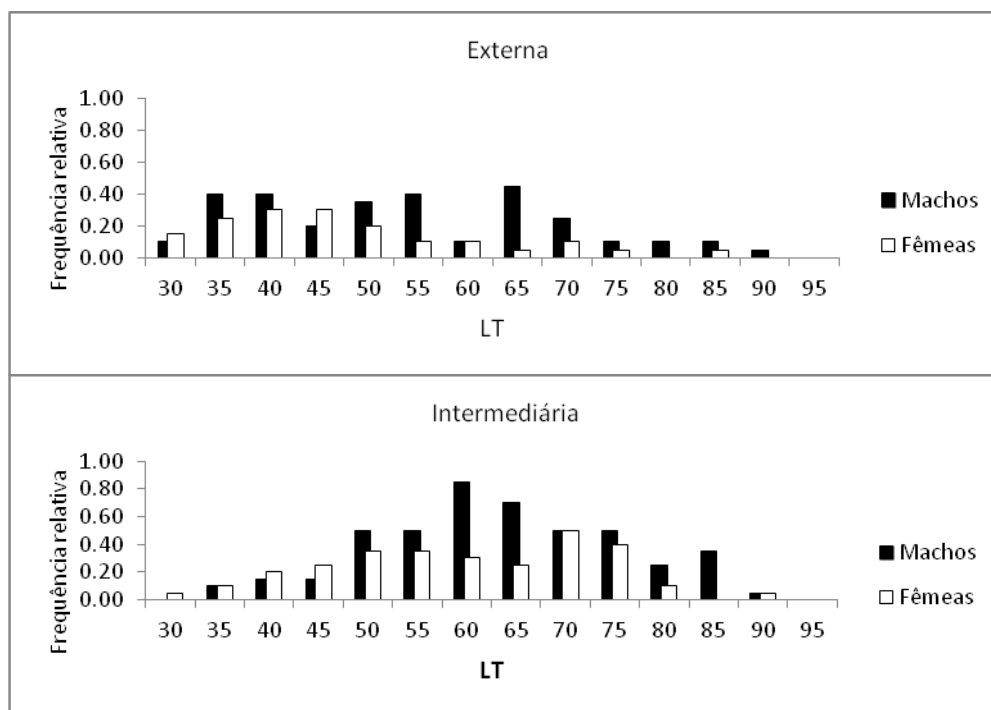


Figura 29. Frequências relativas referentes às larguras de carapaça (LT) de machos e fêmeas de *A. spinimanus* para cada área de coleta da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12.

Tabela XXI. *Achelous spinimanus*: Média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo da largura de carapaça (LC) por grupo demográfico em cada área da Baía de Sepetiba, durante o período de setembro/11 a agosto/12. MJ: macho jovem; M: macho adulto; FJ: fêmea jovem; F: fêmea adulta não ovígera; FOV: fêmea ovígera.

ÁREA	Grupo Demográfico	N	LC(mm)		
			Média ± DP	Min	Max
EXTERNA	F	12	62,45 ± 14,22	41,30	86,00
	FJ	25	43,44 ± 7,25	32,77	54,81
	FOV	1	76,7 ± 0,00	76,70	76,70
	M	48	61,18 ± 14,38	36,29	92,24
	MJ	17	41,97 ± 9,64	29,06	65,12
INTERMEDIÁRIA	F	64	67,8 ± 14,15	37,13	102,00
	FJ	21	48,54 ± 8,33	30,38	63,52
	FOV	16	78,09 ± 9,37	65,08	98,32
	M	108	67,31 ± 11,71	35,56	94,27
	MJ	14	51,35 ± 10,33	35,05	63,26

4.3 Espécies e grupos demográficos x fatores abióticos

Correlações significativas foram encontradas quando os fatores bióticos, separados por espécies e grupos demográficos e as médias dos fatores abióticos foram comparados. Fêmeas ovígeras de *C. danae* apresentaram correlação negativa com a profundidade e positiva com a salinidade, já que as duas variáveis apresentam correlação inversa entre si. Machos e fêmeas de *C. ornatus* apresentaram correlação positiva com a precipitação pluviométrica, que por sua vez, influencia de forma positiva na profundidade e negativa na salinidade (Tabela XXII).

Tabela XXII. Coeficientes de correlação de Spearman (r) entre os parâmetros abióticos e o número de indivíduos das espécies capturadas na Baía de Sepetiba, RJ. (M= macho; F= fêmea; FO= fêmea ovígera e J= jovem).

	<i>C. danae</i>				<i>C. ornatus</i>				<i>A. spinimanus</i>			
	M	F	FO	J	M	F	FO	J	M	F	FO	J
Temperatura	0,01	-0,17	-0,25	-0,07	0,20	0,09	0,25	-0,13	0,08	0,19	0,33	-0,16
Profundidade	0,05	-0,27	*-0,34	-0,21	-0,12	-0,08	-0,19	-0,08	0,06	0,00	-0,19	-0,14
Salinidade	-0,19	0,07	* 0,35	0,15	-0,16	0,11	0,10	0,26	0,02	-0,10	-0,14	0,08
Precipitação	0,08	-0,06	0,07	0,11	* 0,34	* 0,40	0,09	0,30	0,12	0,16	-0,16	0,03

*Correlações significativas ($p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

As espécies de portunídeos capturadas durante o presente estudo são similares às de estudos realizados anteriormente em ambientes estuarinos do litoral do estado do Rio de Janeiro, com duas espécies do gênero *Callinectes* (*C. ornatus* e *C. danae*) e uma do gênero *Achelous* (*A. spinimanus*) (LAVRADO et al., 2000; CARVALHO-CUNHA., 2003) . A dominância quantitativa observada para *C. ornatus* pode ser explicada pela maior tolerância da espécie às variações ambientais, caracterizando-a como uma espécie de comportamento generalista. Essa dominância também foi observada por Buchanan & Stoner (1988) em Laguna Joyuda, Porto Rico, por Carmona-Suárez & Conde (2002) na Ensenada de La Vela, Venezuela, por Severino-Rodrigues et al. (2001) no complexo estuarino de São Vicente, SP e por Pereira et al. (2009) na Baía da Babitonga, SC.

PINHEIRO et al. (1997) observaram que *C. ornatus* apresentou um amplo nicho ecológico, sobrepondo outras espécies de portunídeos, assim como observado nos estudos de NEGREIROS-FRANSOZO e FRANSOZO (1995), na Baía da Fortaleza, SP e REIGADA e NEGREIROS-FRANSOZO (2001) na Baía de Ubatuba. Branco e Freitas Jr. (2009) e Leite e Pezzuto (2012) encontraram baixos índices de captura dessa espécie, quando comparada com outros portunídeos, provavelmente por esses estudos terem sido realizados muito internamente aos estuários, em ambientes com características abióticas, que diferem muito às dos trabalhos onde foi registrada a dominância de *C. ornatus*.

Os adultos de *C. ornatus* no presente estudo apresentaram uma proporção de 2,3♂:1♀, que foi semelhante ao registrado por PITA et al. (1985) na população de *C. ornatus* do complexo baía-estuário de Santos, SP. Essa tendência também foi registrada nas regiões de Ubatuba, SP (MANTELATTO e FRANSOZO, 1998), Pontal do Paraná, PR (BAPTISTA et al., 2003), Matinhos, PR (BRANCO e LUNARDON-BRANCO, 1993) e na Penha, SC (BRANCO e FRACASSO, 2004).

Moreira et al., (1988) e Pita et al., (1985) observaram para *C. danae* dentro da Baía de Santos, o predomínio de machos e fora dela, o das fêmeas. Apesar de não ter sido analisada a região fora da Baía de Sepetiba, é provável que o mesmo padrão ocorra na região. De acordo com Borgeois-Lebel et al.(1982), os siris adultos do gênero *Callinectes*, geralmente os machos toleram salinidades mais baixas do que as fêmeas, sendo portanto as fêmeas raramente encontradas dentro de ambientes estuarinos.

O menor número de fêmeas de *C. ornatus* na Baía de Sepetiba pode ser explicado também, seja pela maior longevidade dos machos, seja pelo comportamento reprodutivo, no qual a fêmea pode ser inseminada por vários machos, armazenando os gametas masculinos na espermateca, por um período relativamente longo e apresentar desovas múltiplas, sem nova cópula (PINHEIRO e FRANSOZO, 1999). Esse padrão também indica uma possível migração das fêmeas adultas para fora da Baía de Sepetiba, já que o número de fêmeas ovíferas encontrado foi ora bem reduzido, ora ausente ao longo dos meses de coleta. Esse padrão foi verificado nos trabalhos de Branco e Lunardom-Branco (1993a), Carvalho-Cunha (2003) Keunecke (2006) e Golodne e Viana (2010), que atribuíram esse padrão a migração das fêmeas após a fecundação e a permanência dos machos na área dos arrastos ao longo do ano.

A baixa ocorrência de fêmeas ovíferas de *C. ornatus* no presente estudo pode ser atribuída às diferentes condições ambientais necessárias às fêmeas em geral, indicando um comportamento diferenciado entre estas, que apresentam preferências por profundidades, temperaturas, salinidades e substratos diferentes (MANTELATTO e FRANSOZO, 1999).

As proporções observadas para *C. danae* (1♂ :2.4♀) foram bem divergentes das citadas para *C. ornatus* e as fêmeas ovíferas foram dominantes durante praticamente todo período de coleta, com exceção de novembro e março, quando não apresentou diferença significativa comparada com a frequência de fêmeas não-ovíferas e machos e em maio, quando foi significativamente inferior ao número de fêmeas não-ovíferas. No entanto, a análise da proporção sexual realizada para os jovens e para os adultos de maneira independente demonstrou que entre os jovens das três espécies analisadas no presente trabalho, não ocorreu diferença significativa entre os sexos. Essa análise permite supor que os desvios das proporções se processem após a maturidade, e se relacionem aos padrões migratórios das fêmeas em atividade reprodutiva, conforme as características particulares às espécies.

Embora as duas espécies sejam tolerantes à variação de salinidade, *C. danae* apresenta seu ciclo de vida dependente da variação de salinidade, habitando estuário (baixa salinidade) até o momento da reprodução, quando as fêmeas ovíferas migram para áreas de maior profundidade e salinidade; e o mesmo não foi relatado para *C. ornatus* (NEGREIROS-FRANSOZO e FRANSOZO 1995, KEUNECKE et al., 2008).

As médias de largura da carapaça (LC) para as classes reprodutivas de *C. ornatus* e *C. danae* indicaram, que os machos apresentaram um crescimento em tamanho mais expressivo que o das fêmeas. No presente estudo a distribuição em classes de tamanho dos indivíduos de

C. ornatus, a partir da classe entre 75 a 80 mm apresenta uma diferenciação entre os sexos, com machos ocorrendo até as últimas classes e as fêmeas predominando nas classes intermediárias. O mesmo foi observado para *C. danae*, porém com diferenciação dos sexos a partir de 100 mm, indicando um direcionamento energético ao crescimento somático nos machos, e ao desenvolvimento gamético nas fêmeas, sendo esse dimorfismo sexual observado por outros autores como PEREIRA-BARROS e TRAVASSOS (1972), *C. danae* YAMAMOTO (1977), HARTNOLL (1985), BRANCO (1991) e MANTELATTO e MARTINELLI (1999) para o gênero *Callinectes*. O maior tamanho dos machos adultos do gênero *Callinectes* representa uma adaptação reprodutiva, já que este dimorfismo confere maior proteção às fêmeas em pós-muda, logo após a cópula, com a realização do abraço pós-copulatório, onde macho carrega a fêmea sob seu abdômen por mais ou menos dois dias (VAN ENGEL, 1958). Esta observação também foi relatada para *C. ornatus* por Mantellato & Fransozo (1996), que atribuíram o maior crescimento dos machos, a maximização gradativa de seu tamanho após a muda da puberdade, não apenas em função do sucesso reprodutivo, mas também para defesa de território.

O maior tamanho dos machos de *C. ornatus* no presente estudo foi divergente ao encontrado por Keunecke (2006) realizado na Baía de Guanabara, com as fêmeas ocupando as maiores classes de tamanho. O que pode indicar que a influência de fatores como características do ambiente, época e local de coleta sobre as variações no tipo de crescimento desses organismos. A relação entre o peso e a largura da carapaça indicou crescimento alométrico positivo para ambos os sexos de *C. ornatus* e fêmeas de *C. danae*. Os machos de *C. danae* apresentaram tendência ao crescimento isométrico, corroborando com os dados de Mantellato e Martinelli (1999) em Ubatuba, SP e Baptista et al., (2003) no Balneário de Shangri-lá, SC.

Achelous spinimanus apresentou os maiores valores de alometria positiva dentre as três espécies, corroborando Branco et al., (2002), que afirmaram ser essa espécie, o portunídeo com maior valor de alometria positiva observado na costa brasileira. De acordo com SANTOS et al. (1995a), o maior peso dos machos em relação às fêmeas, se deve ao tamanho dos quelípodos, que provavelmente facilita o domínio do macho sobre a fêmea durante a cópula.

Dentre os portunídeos coletados durante o período de trabalho, *A. spinimanus* foi o de menor representatividade e diferentemente das espécies de *Callinectes* apresentou distribuição anual uniforme dos grupos demográficos, com exceção das fêmeas ovíferas, que foram pouco

representadas. A proporção sexual encontrada 2 ♂:1♀ não corroborou com BRANCO et al. (2002) na Armação do Itapocoroy, Penha – Santa Catarina e RIPOLI et al. (2007), na Ilha do Frade, ES onde as fêmeas foram dominantes.

Assim como *C. danae* e *C. ornatus*, a média de tamanho dos machos em *A. spinimanus* foi superior à das fêmeas, porém não foi observada a diferenciação dos sexos entre as classes de tamanho, estando fêmeas e machos ocupando todas as classes de tamanho, embora com maior número de machos nas classes superiores.

No presente estudo no mês de janeiro ocorreu a menor temperatura (19.73⁰C), enquanto a maior foi registrada em agosto (32.35⁰C), sendo essa divergência explicada pela influência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) durante o período de estudo. A ACAS penetra na plataforma continental durante o verão, comprimindo a massa de Águas Costeiras (AC) para o interior dos ambientes semi-fechados da costa sudeste do Brasil, resultando em temperaturas abaixo de 20⁰C (MIRANDA et al.,1977; IKEDA e STEVENSON, 1982).

Apesar dos fatores abióticos estudados não apresentarem uma variação sazonal característica, as oscilações temporais e espaciais possuem influência na distribuição das espécies estudadas. A tolerância as variação da salinidade, a migração e a distribuição temporal de nichos das espécies, podem ter influenciado a distribuição espacial e temporal dos portunídeos na Baía de Sepetiba.

A distribuição espacial dos portunídeos na Baía de Sepetiba demonstrou que *C. ornatus* e *C. danae* foram encontrados em todas as áreas de coleta, enquanto que *A. spinimanus* não ocorreu na área interna.

Diversos trabalhos têm relatado, que *C. ornatus* é registrado da região entre-marés até o mar aberto, ocupando áreas estuarinas durante parte da vida. Durante o seu desenvolvimento e crescimento habitam ambientes estuarinos, que possuem a salinidade variável devido à alta influência do continente, e migram para a região costeira adjacente, para a desova e incubação dos ovos, os quais necessitam de ambiente de salinidade estável e salinidades mais elevadas, que proporcionam maior eficiência à incubação dos ovos, desenvolvimento embrionário, eclosão e dispersão das larvas (PAUL, 1982; BAPTISTA-METRI et al., 2005; RIPOLI et al., 2007; BRANCO e MANSUNARI, 2000; PAUL, 1982 apud CHACUR et al., 2000 e MELO 1999). Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com esse padrão de movimentação, visto que, aparentemente as fêmeas de *C. ornatus* desovam fora da Baía de Sepetiba, enquanto as de *C. danae* desovam no interior da Baía.

A baixa ocorrência de *A. spinimanus* no interior da Baía de Sepetiba sugere uma baixa associação da espécie com áreas estuarinas. De acordo com Santos et al. (1994) a espécie tem exigência moderada ao oxigênio dissolvido na água, sendo um fator limitante em áreas com maior concentração de matéria orgânica e conseqüentemente biodiversidade bentônica como estuários. Ainda, Santos (2000) classificou *A. spinimanus* como uma espécie estenohalina, pois em Ubatuba-SP não foi registrada a presença desta espécie em locais com alta variação de salinidade, como os estuários.

A salinidade é apontada como um dos fatores que mais influencia na distribuição das diferentes espécies de siris, principalmente do gênero *Callinectes* (NORSE, 1978; PAUL, 1982; BUCHANAN e STONER, 1988; CARMONA-SUÁREZ e CONDE, 2002; CARMONA- SUÁREZ, 2009). No presente estudo essa influência foi observada para as fêmeas ovígeras e jovens de *C. danae*, cuja abundância apresentou correlação positiva para a salinidade. No caso das fêmeas ovígeras, essa associação positiva foi verificada de maneira generalizada, ou seja, considerando-se todas as áreas de coleta, enquanto para os jovens as abundâncias tiveram relação com a variação da salinidade da área interna.

No caso de *C. ornatus* houve associação positiva entre as variações na pluviosidade e as abundâncias de machos e fêmeas adultas. Porém, quando foram testadas as abundâncias dos grupos demográficos relacionadas aos fatores abióticos dentre as áreas e os meses de coleta, somente fêmeas apresentaram correlação com a salinidade na área intermediária. No entanto nessa área, os jovens dessa espécie prevaleceram por todos os meses do ano, apesar dos testes estatísticos não constatarem nenhuma associação entre esse grupo demográfico e os fatores abióticos das três áreas coletadas. A presença dos machos principalmente na área externa, também não foi correlacionada estatisticamente com esses fatores, provavelmente pelos fatores abióticos testados não variarem entre as áreas a ponto de influenciar na distribuição da espécie. Outros fatores, não testados nesse trabalho como oxigênio dissolvido e transparência podem ter influência sob esse padrão.

A distribuição bimestral dos grupos demográficos de *C. ornatus* por classe de tamanho apresentou o crescimento da população ao longo dos meses de coleta, verificando-se que em janeiro/fevereiro, houve um aumento significativo na proporção dos machos, ocupando as maiores classes de tamanho. De maio a agosto, houve um incremento de juvenis e fêmeas na população coincidindo com as maiores médias de temperatura observada para esses meses. Na Baía de Ubatuba, SP, a temperatura foi considerada fator determinante na distribuição temporal de *C. danae* (Chacur Negreiros-Fransozo, 2001), No entanto no presente estudo não foi verificada correlação entre a abundância dessa espécie com a temperatura.

Para Hemni & Kaneto (1989), a porcentagem de fêmeas ovígeras observada durante o ano é o método mais utilizado para estimar a periodicidade reprodutiva das espécies. A presença de machos adultos e de fêmeas ovígeras durante o ano inteiro permite inferir, que a população estudada de *C. danae* tem um padrão de reprodução contínuo com picos de novembro a janeiro coincidindo com os meses de maior precipitação, apesar dessa associação não ter sido confirmada pela análise estatística. Pita *et al.* (1985), Costa & Negreiros-Fransozo (1998), Branco & Masunari (2000), Chacur & Negreiros-Fransozo (2001) e Baptista-Metri *et al.* (2005) também observaram um padrão contínuo de reprodução para esta mesma espécie com ocorrência de picos reprodutivos em diferentes épocas do ano.

Os meses de fevereiro e junho apresentaram maior número de machos e fêmeas ovígeras de *A. spinimanus*, sugerindo dois picos reprodutivos para essa espécie. Ripoli *et al.* registrou a presença de fêmeas ovígeras no mês de outubro em Vitória-ES. De acordo com CAMP *et al.* (1977), fêmeas ovígeras desta espécie foram capturadas apenas em cinco meses do ano na Flórida. Na Carolina do Norte (USA), a presença de fêmeas ovígeras de *A. spinimanus* foi mencionada de maio a outubro (DUDLEY e JUDY, 1971), e OLSEN *et al.* (1978) observaram a presença de fêmeas ovígeras de fevereiro a março nas Ilhas Virgens (USA). SANTOS e EGREIROS-FRANSOZO (1999) constataram a presença de fêmeas ovígeras de *A. spinimanus* em todos os meses de estudo, em Ubatuba (SP), durante dois anos de coleta e citam que o período reprodutivo da espécie pode ser variável conforme a área estudada, sendo essas variações observadas principalmente em espécies que se distribuem em latitudes muito diferentes. Portanto, essa variedade de períodos reprodutivos na mesma espécie pode indicar uma reposição metabólica a mudanças ambientais. (SASTRAY, 1983)

As menores classes de tamanho de *A. spinimanus* foram ocupadas por indivíduos jovens representadas em maiores proporções de março a junho. De acordo com Hartnoll & Bryant (1990), ausência de indivíduos nas menores classes de tamanho vem sendo observada em vários estudos referentes à estrutura populacional de crustáceos decápodos, sendo geralmente atribuída a deficiências na amostragem decorrentes do hábito críptico destes animais. Além disso, a amostragem realizada neste estudo pode ser considerada do tipo seletiva, em relação ao tamanho dos indivíduos, visto que a malha da rede de arrasto foi de 20 mm e o menor indivíduo capturado apresentou 28,74mm de largura de carapaça.

As variações nas frequências de indivíduos por classes de tamanho de *A. spinimanus* foram analisadas para cada área permitindo evidenciar variações espaciais referentes à estrutura populacional. A presença dos maiores indivíduos de ambos os sexos na área externa, sugere uma possível migração dos indivíduos adultos para fora da Baía de Sepetiba, após

utilização como abrigo e forrageamento em períodos de crescimento. Segundo POSEY et al.(2005), as águas estuarinas, com salinidades mais baixas, são vitais para a manutenção das populações locais, pois são mais apropriadas como berçários e estão associadas com um crescimento rápido e níveis de predação reduzidos. Após o crescimento, a associação da espécie com a salinidade, causaria a migração desta para áreas mais salinas, para completar seu desenvolvimento e iniciar a reprodução (NEGREIROS-FRANSOZO e FRANSOZO, 1995; KEUNECKE, et al., 2008). A característica generalista da espécie *A. spinimanus*, por ocupar diversas áreas e sobrepor nichos de outras espécies de portunídeos foi observada por Pinheiro et al., (1997), corroborando com os resultados deste trabalho.

Negreiros-Fransozo & Fransozo (1995) na Baía de Fortaleza, Ubatuba, verificaram partição de habitat entre *C. ornatus* e *C. danae*, sendo a primeira encontrada em toda a extensão da Baía e a segunda, somente próxima às áreas de mangue. Essa distribuição, não foi verificada no presente estudo, pois as duas espécies foram encontradas em toda a extensão da Baía, porém foi notável a preferência de machos, e juvenis de ambos os sexos de *C. danae* pela área interna, o que pode ser explicado por sua capacidade osmorreguladora mais eficaz do que algumas espécies congêneres, fato possível por esta espécie apresentar um sítio de amônio responsável pelo equilíbrio osmótico e pela maior permeabilidade do seu epitélio branquial, fazendo com que tolere grandes variações de salinidade (MASUI et al., 2002). A preferência dos jovens por águas de menor salinidade pode estar relacionada também, com o fato de que esta é mais facilmente absorvida que a água salgada (TAGATZ, 1968; GUERIN e STICKLE, 1997). O fato de machos e juvenis, serem pouco representativos na área intermediária, provavelmente se deve à competição gerada por *C. ornatus* e *A. spinimanus* nessas áreas.

A presença de *A. spinimanus* de novembro a agosto nas áreas externa e intermediária na Baía de Sepetiba, pode estar associada ao seu hábito alimentar, pois segundo Branco & Lunardom-Branco (2006) *A. spinimanus* é predador das espécies *C. ornatus*, *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) e de outros Decapoda. Portanto, pode-se supor, que devido à abundância de *C. ornatus* nessas áreas da Baía de Sepetiba, *A. spinimanus* as usem como área de forrageamento. No entanto, a presença de fêmeas ovíferas de *A. spinimanus* principalmente na área intermediária, sugere um período de incubação dos ovos neste local.

Um fator diferencial que deve ser levado em consideração entre as áreas coletadas é o tipo de substrato, já que a granulometria e o tipo de sedimento são algumas das variáveis mais citadas como importantes na distribuição espacial de portunídeos (MANTELATTO, 2000; GUERRA-CASTRO et al., 2007). Apesar de não ter sido coletado o sedimento para o

presente trabalho, é possível mensurar as características do sedimento, através de estudos já realizados na Baía de Sepetiba.

A Baía de Sepetiba por representar um típico ambiente estuarino, a distribuição dos sedimentos de fundo é heterogênea. Nesses ambientes, juntamente com o aporte de água doce, o sedimento e a matéria orgânica trazida, formam gradientes horizontais e verticais, que atuam em toda a comunidade dependente de alguma forma dos substratos não consolidados (MANNINO e MONTAGNA, 1997).

O transporte de sedimentos na Baía é determinado pelas entradas fluviais e pelo padrão de correntes, característicos de bacia semiconfinada, tendendo ao fechamento (BARROSO 1989). Esses movimentos causam depósitos sedimentares que representam uma transição entre depósitos continentais e marinhos, partindo da área interna, que sofre grande influência dos rios e canais de marés, e menor circulação de massas, composta de sedimentos típicos de manguezais, principalmente argila, ricos em matéria orgânica, passando para predominância de areias na área externa, com maior influência das águas marinhas (RONCARATI e BARROCAS, 1978; BARCELLOS 1995; PEREIRA, 1998 ; REES et al. 1998 e FEEMA/GTZ; 2000).

No presente trabalho, *C. ornatus* confirmou a preferência nas áreas intermediária e externa, locais com predominância de silte, concordando com GUERRA-CASTRO et al.(2007) para essa mesma espécie,. Já *C. danae* ocupou principalmente a área interna, com sedimentos finos e lodosos, assim como foi observado por Chacur e Negreiros-Fransozo (2001). E *A. spinimanus* ocupou as áreas externa e intermediária, mais arenosas e que apresentam menores variações ambientais, por ser uma espécie estenotópica, concordando com Santos et al. (1994).

Apesar dos resultados obtidos pelo presente estudo demonstrarem variação na distribuição dos portunídeos, relacionados com os grupos demográficos e com variações ambientais, não foi observada oscilação na pluviosidade, temperatura ou salinidade. que permitisse a caracterização de uma estação sazonal. Portanto, as características responsáveis pela estrutura populacional e distribuição desses organismos na Baía de Sepetiba podem estar relacionadas a fatores bióticos, como ocupação de habitats específicos ou outros fatores abióticos, não contemplados nesse trabalho como oxigênio dissolvido e turbidez.

Considerando o potencial pesqueiro das espécies em questão e a importância da Baía de Sepetiba, como área de abrigo para os organismos marinhos, poucas medidas vêm sendo tomadas para a manutenção das espécies locais. Visto o crescente nível de urbanização e

industrialização da Baía e consequente impacto ecológico sofrido por esta, torna-se de grande importância, a realização de futuras investigações, permitam o conhecimento mais aprofundado dessas espécies, considerando aspectos como a reprodução e hábito alimentar, assim como estudos abrangendo uma maior amplitude e complexidade de habitats, que viabilizem realizar o monitoramento, ou ações de manejo, como medidas para a regulamentação da pesca dos portunídeos na Baía de Sepetiba.

6 CONCLUSÕES

- *Callinectes ornatus* apresentou maior abundância na Baía de Sepetiba durante o período estudado, provavelmente associada à sua maior plasticidade adaptativa;
- A presença de fêmeas ovíferas de *C. danae* durante todo o período estudado, caracteriza sua reprodução na Baía de Sepetiba como contínua.
- *Achelous spinimanus* ocorreu somente nas áreas externa e intermediária e não ocorreu em todos os meses de estudo na Baía de Sepetiba, demonstrando ser uma espécie estenohalina e estenotópica.
- *Callinectes ornatus* e *C. danae* são espécies sintópicas e simpátricas, mas a distribuição espacial dos grupos demográficos dessas duas espécies na Baía de Sepetiba sugerem diferentes estratégias de reprodução e dependência de salinidade.
- A Baía de Sepetiba, apesar do evidente processo de degradação ainda mantém áreas importantes para a reprodução e crescimento de *C. ornatus*, *C. danae* e *A. spinimanus*.
- Estudos mais aprofundados se fazem necessários, para um melhor entendimento da biologia das espécies analisadas, para fornecer subsídios para elaboração de medidas de manejo e regulamentação da pesca de portunídeos da Baía de Sepetiba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADKINS, G. 1972 A study of the blue crab fishery in Louisiana. **Wildl. Fish. Comm. Tec. Bull.** 3:1-57.

AGUILAR, R., HINES, A. H., WOLCOTT, T. G., KRAMER, M. A.; LIPICIUS, R. N. 2005. The timing and route of movements and migration of post-copulatory female blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, from the upper Chesapeake Bay. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 319(1): 117-128.

ALMEIDA, A.C. de ; FRANSOZO V. ; TEIXEIRA, G.M. ; FURLAN, M. ; HIROKI, K. A. N. (Kátia Aparecida Nunes) ; FRANSOZO, A. . Population structure and reproductive period of whitebelly prawn *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis,1950) (Decapoda: caridea: Palaemonoidae) on the southeastern coast of Brazil. **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 5, p. 30-39, 2011.

ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, J. A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**, 339: 1-233.

AMADO FILHO, G. M.; BARRETO, M.B.B.B.; MARINS, B. V.; FELIX, C.; REIS, R.P. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, V.26, n.3, p.329-342, jul.-set. 2003

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G. DA; AZEVÊDO, M. C. C. DE; SANTOS A, C. DE A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, 58(3): 417-430. 28/8/1998.

AZEVEDO, M. C. C. et al. Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**. Ago 1999, vol.59, no.3, p.443-454. ISSN 0034-7108

BAPTISTA, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A; BORZONE, C. A. 2003. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (4): 661-666.

BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C. A. 2005. Biologia populacional de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(2):446-453

BARCELLOS, C. 1995. **Geodinâmica do cádmio e zinco na baía de Sepetiba**. Tese de doutorado, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.

BARROSO, L.V. 1989. **Diagnóstico Ambiental para a Pesca de Águas Interiores no Estado do Rio de Janeiro**. MINTER/IBAMA-RJ/ACUMEP; Rio de Janeiro 177p.

BOURGEOIS-LEBEL, S., A. GUYARD & M. LOUIS. 1982. Comportement migratoire des crabes du genre *Callinectes* (Crustacés, Décapodes, Portunidae) de la mangrove de Guadeloupe (Antilles françaises). Influence de la salinité. **Acta Oecologica** 3 (3): 339-352.

BRANCO, J. O. & THIVES. A. 1991. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal de Itacorubi, SC, Brazil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 34: 415-424.

BRANCO, J. O.; FREITAS-JÚNIOR, F.; FRACASSO, H. A. A. & BARBIERI, E. 2011. Biodiversidade no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí-SC. **O Mundo da Saúde, São Paulo** :35(1):12-22.

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J. 1993. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brazil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 36 (3): 489-496.

BRANCO, J.O. & FRACASSO, H.A.A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21, 91 – 96.

BRANCO, L.O. & LUNARDON-BRANCO, M.J. 1993a. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 36(3), 489 – 496.

BRANCO, L.O. & LUNARDON-BRANCO, M.J. 1993b. Crescimento e tamanho de primeira em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) na região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 36(3), 497 – 503.

BRANCO, J. O. ; MASUNARI, S. . Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Conceição Lagoon system, Santa Catarina Isle, Brazil.. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 60, n.1, p. 17-27, 2000

BRANCO, J. O. ; BRANCO, M. J. L.; VERANI, José Roberto ; SCHVEITZER, R. ; SOUTO, F. X. ; VALE, W. G.. Natural diet of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) in the Itapocoroy Inlet, Penha, SC, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR, v. 45, n.1, p. 35-40, 2002

BRANCO, J. O. ; BRANCO, Maria José Lunardon ; SOUTO, F. X. . Estrutura populacional de *Portunus spinimanus* Latreille (Decapoda, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil.. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR., v. 19, n.3, p. 731-738, 2002.

BRUSCA, R. & BRUSCA, G. 2007. **Invertebrados**. 2a Edição, Sinauer Associates. Traduzido Editora Guanabara Koogan S.A, 968 p.

BUCHANAN, B. A. & STONER, A. W. 1988. Distributional patterns of blue crabs (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon. **Estuaries**, 11(4): 231-239.

CAMP, D.K.; N.H. WHITING; & R.E. MARTIN. 1977. Nearshore marine ecology at Hutchinson Island, Florida: 1971-1974. V. Arthropods. **Fl. Mar. Res. Publ. 25**: 1-63.

CARMONA-SUÁREZ, C. A. 2009. Swimming crab community ecology in an estuarine complex in western Venezuela (Decapoda, Portunidae). **Nauplius**, 17(1): 19-27.

CARMONA-SUÁREZ, C. A.; CONDE, J. E. 2002. Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp. and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. **Fishery Bulletin**, 100 (1): 11-25.

CARR, S. D.; TANKERSLEY, R. A.; HENCH, J. L.; FORWARD JR, R. B.; LUETTICH JR, A. 2004. Movement patterns and trajectories of ovigerous blue crabs *Callinectes sapidus* during the spawning migration. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 60 (1): 567-579

CARVALHO-CUNHA, P. 2003. **Variação espaço-temporal dos decápodos capturados em arrastos de fundo, na Baía de Guanabara – RJ**. Monografia de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 71p.

CARVALHO-CUNHA, P. 2003. **Variação espaço-temporal dos decápodos capturados em arrastos de fundo, na Baía de Guanabara – RJ**. Monografia de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 71p.

CARVALHO, F.L. & COUTO, E.C.G. Environmental variables influencing the *Callinectes* (Crustacea, Brachyura, Portunidae) species distribution in a tropical estuary - Cachoeira River (Bahia, Brazil). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 1-8, 2010 (doi:10.1017/S0025315410001700).

CHACUR, M. M. & M. L. NEGREIROS-FRANSOZO. 2001. Spatial and seasonal distributions of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba Bay, São Paulo, **Brazil**. **Journal of Crustacean Biology**, 21 (2): 414-425.

CLUCAS, I. 1998. La fauna acompañante? És una bonificación del mar? **Infopesca International**. 38: 33-37.

COSTA, L. C. **Aplicação do sistema de projeção de poluição industrial (Modelo IPPS): Estudo de caso – Bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro**. 2010 Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Área de Concentração: Gestão dos Problemas ambientais e promoção da saúde. 97 p.

COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. 2003. Use of a tropical bay in southeastern Brazil by juvenile and subadult *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Scianidae). **ICES Journal of Marine Science**, 60: 268-277.

COSTA, T. M. & 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.

DAY Jr., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M.; YANEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons. 1989. 558p.

DE GRAVE, S., CAI, Y. & ANKER, A. 2008. Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater. **Hydrobiologia**, 595, 287–293.

DE GRAVE, S.; PENTCHEFF, N. D.; AHYONG, S. T.; CHAN, T. Y.; CRANDALL, K. A.; DWORSCHAK, P. C.; FELDER, D. L.; FELDMANN, R. M.; FRANSEN, C. H. J. M.; GOULDING, L. Y. D.; LEMAITRE, R.; LOW, M. E. Y.; MARTIN, J. W.; NG, P. K. L.; SCHWEITZER, C. E.; TAN, S. H.; TSHUDY, D. & WETZER, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. **Raffles Bulletin of Zoology** 21: 1-109.

DUDLEY, D., and M. JUDY, 1971: **Occurrence of larval, juvenile, and mature crabs in the vicinity of Beaufort Inlet, North Carolina**. Tech. Rep. SSRF-637, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, Seattle WA

DYER, K.R. 1986. Coastal and estuarine sediment dynamics. Chichester, England: Wiley, 342pp.

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**, San Antonio, 14 (3): 568-578

FAO, 1994. Code of conduct for responsible fishing – Fishing Operations, Report of expert consultation, 6-11 junho, Sydney, BC, Canada, **FAO Fisheries Report**, 506:1-16,

FAO-EASTFISH. **Crab commodity update**. Copenhagen, 1996. 23 p.

FEEMA/GTZ 2000. Avaliação da qualidade da água da Bacia da Baía de Sepetiba. Edu@Web editora, CD-ROM.

FERREIRA, M. M. **Estimativa do fluxo de Zn, Cd, Pb e Cu no Saco do Engenho, Baía de sepetiba, RJ**. Dissertação de Mestrado - Geoquímica Ambiental, UFF, 2010. 99p.

FLORES, A. A. V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1999. On the Population Biology Of the mottled shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura, Grapsidae) in a subtropical area. **Bulletin Marine Science**, 65 (1): 59 – 71.

FORNERIS, L. 1969. **Fauna bentônica da Baía do Flamengo, Ubatuba**. Aspectos ecológicos. USP São Paulo, 215 pp. (Tese de Doutorado).

FRANSOZO A, ML NEGREIROS-FRANSOZO, FLM MANTELATTO, MAA PINHEIRO & S SANTOS. 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) no

sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Biologia** 52(4): 667-675.

FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1996. Crustacea Decapoda from Brazilian Coastal, 275-287, In: Bicudo, C. E. e Menezes, M. N. A. (eds) **Biodiversity in Brazil: A first approach**, CNPq, São Paulo, 326p.

Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro – GEO-RIO. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/alertario>

Global Ballast Water Management Program (GLOBALLAST). 2004. Ballast Water Treatment R & D Directory. 2nd Edition. International Maritime Organization. London. <http://globallast.imo.org>

GOLODNE, P. M. ; OSTROVSKI, M. C. ; VIANNA, M. . On the population structure of *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae), in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Atlântica**, v. 32, p. 151-161, 2010.

GUEDES, A. P.P. 2010. **Hábitos alimentares e organização trófica da comunidade de peixes da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil**. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRRJ, 132p.

GUERIN, J.L. & STICKLE, W.B. 1997. Effect of salinity on survival and bioenergetics of juvenile lesser blue crabs, *Callinectes simillis*. **Marine Biology**. 129: 63-69.

GUERRA-CASTRO, E.; CARMONA-SUÁREZ, C. A.; CONDE, J. E. 2007. Activity patterns and zonation of the swimming crabs *Arenaeus cribrarius* and *Callinectes ornatus*. **Journal of Crustacean Biology**, 27(1): 49-58.

HAEFNER JR., P. A. (1990), Morphometry and size at maturity of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. **Bull. Marine Science**, 46, 274-286.

HALEY, S.R. 1979. Sex ration as a fuction of size in *Hippa pacifica* Dana (Crustacea, Anomura, Hippidae): a test of sex reversal and differential growth rate hypotheses. **American Naturalist** 113 (3): 391-397.

HARTNOLL, R. G. 1985. Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Wenner A (ed) **Crustacean issues**, Vol 3. Balkema Press, Rotterdam, p 101–128.

Hemni, Y. & Kaneto. M. 1989. Reproductive ecology of three Ocypodid crabs. I. The influence of activity differences on reproductive traits. **Ecological Research** 4: 17-29.

HERNANDEZ, T. I. & RAMIREZ, G. J. 1990. Obtención de jaiba suave *Callinectes* spp enflotadores de madera en Alvarado. Secretaría de Pesca, México, **Serie Documento de Trabajo** (16): 1-22.

HINES, A. H., 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyurancrabs. **Marine Biology**, Berlin, 69: 309-320.

HINES, A. H.; JOHNSON, E. G.; YOUNG, A. C.; AGUILAR, R.; GOODISON, M.; KRAMER, M. A. ZMORA, O. AND ZOHAR, Y. 2008. Release strategies for estuarine species with complex migratory life cycles: Stock enhancement of Chesapeake blue crabs. **Reviews in Fishing Science**. 16 , pp. 175-185.

HUTCHINSON, G.E. 1981. **Introducción a la ecología de poblaciones**. Barcelona, Blume. Editorial, 492p.

IKEDA, Y.; STEVENSON, M.R. Determination of circulation and short period fluctuation at Ilha Grande Bay (Rio de Janeiro-Brazil). **Bol. Instituto Oceanográfico**. São Paulo, v. 29, n. 1. p. 89-98,1980.

KEUNECKE, K. A; D'INCAO, F.; VERANI, J. R & VIANNA, M. 2011. Reproductive strategies of two sympatric swimming crabs *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Crustacea: Portunidae) in an estuarine system, south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, page 1 of 5.

LAVRADO, H. P.; FALCÃO, A. P. C.; CARVALHO-CUNHA, P. & SILVA, S. H. G. 2000. Composition and distribution of Decapoda from Guanabara Bay, RJ. **Nauplius** 8(1):15-23.

LEITE, I. P. ; PEZZUTO, P. R. . Efeito de um evento extremo de enchente sobre os decápodos infralitorais do estuário do Itajaí-Açu, SC, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology** (Impresso), v. 16, p. 13-26, 2012.

LEME, M. H. A. 1999. **Estratégia reprodutiva de duas espécies de Grapsídeos (Crustácea, Brachyura, Sesarminae) de manguezais**. Universidade Estadual Paulista Botucatu, São Paulo. Tese de doutorado.

LEVIN, L. A., BOESCH, D. F., COVICH, A., DAHM, C., ERSÉUS, C., KATHERINE, C. E., KNEIB, R. T., MOLDENKE, A., PALMER, M. A. SNELGROVE, P., STRAYER, D. & WEALAWSKI, J. M., 2001- The Functional of marine critical transition zones and the importance of sediment biodiversity. **Ecosystems**, 4: 430- 451.

MANNINO, A. & MONTAGNA, P.A. 1997. Small-scale spatial variation in macrobenthic community structure. **Estuaries**. 20: 159-173.

MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. 1996. Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (SP), Brazil. **Nauplius**, 4: 29-38.

MANTELATTO, F.L.M & J.M. MARTINELLI. 1999. Carapace width-weight relationships of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba Bay, Brazil. **Iheringia**, Série Zoologia, Rio Grande, (87): 111-116.

MANTELATTO, F.L.M. & A. FRANSOZO. 1999. Characterization of the physical and chemical parameters of Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, 59 (1): 23-31.

MANTELATTO, F.L.M. & DIAS, L.L. 1999. Extension of the known distribution of *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) along the western tropical south Atlantic. **Crustaceana**. 72(6): 617-620.

MANTELATTO, F. L. M. & CHRISTOFOLETTI, R. A. 2001. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molt stage. **Marine Biology**, 138: 585- 594.

MANTELATTO, F.L.M & J.M. MARTINELLI. 1999. Carapace width-weight relationships of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba Bay, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 87: 111-116

MARZANO, C., LIACI, L., FIANCHINI, A. GRAVINA, F., MERCURIO, M & CORRIERO, G., 2003- Distribution, persistence and change in the macrobenthos of the lagoon of Lesina (Apulia, southern Adriatic Sea). **Oceanologica Acta**, 26: 57-56.

MASUI D.C., FURRIEL R.P.M., MCNAMARA J.C., MANTELATTO F.L.M. AND LEONE F.A. (2002) Modulation by ammonium ions of gill microsomal (Na⁺, K⁺)-ATPase in the swimming crab *Callinectes danae*: a possible mechanism for regulation of ammonia excretion. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part C 132, 471 - 482.

MEDEIROS, M. F. S. T.; OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos de *C. danae* Smith, 1869 (Crustacea, Decapoda, Portunidae), na Baía de Sepetiba, RJ. *In: Simpósio de Ecossistemas da Costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo*, 2º, Águas de Lindóia. **Anais**. Rio de Janeiro, ACIESP. v. 4, p. 150-159, 1992.

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro, São Paulo: **Plêiade/FAPESP**, 1996. 604p.

MIRANDA, L.B. Note on the occurrence of saline fronts in the Ilha Grande (Rio de Janeiro-Brazil). **Bol. Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-256, 1977.

MOREIRA, P.S.; PAIVA-FILHO, A.M.; OKIDA, C.M.; SCHIMIEGELOW, M. M.; GIANINI, R. 1988 Bioecologia de crustáceos decápodos braquiúros no sistema baíaestuário de Santos e São Vicente, SP. I Ocorrência e Composição. **Bolm Inst. Oceanogr.** 36 (1/2): 55-62.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A. 1995. On the distribution of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza bay, Ubatuba, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, 79: 13-25.

Ng, P. K. L.; Guinot, D. & Davie, P. J. F, 2008. Systema brachyurorum: Part I, An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, 17:1-286.

NICOLAU, C. F. and OSHIRO, L. M. Y. **Distribuição espacial, sazonal e estrutura populacional do caranguejo *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) (Crustacea, Decapoda, Sesarmidae) do manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.* [online]. 2007, vol.24, n.2, pp. 463-469. ISSN 0101-8175.

NORSE, E. 1977. Aspects of zoogeographic distribution of *Callinectes* (Brachyura:Portunidae). *Bulletin of Marine Science*, 27(1): 440 – 447.

ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 434 p.

OLSEN, D.A.; DEMMANN, A.E.; LA PLACE, J.A. 1978 *Portunus spinimanus* Latreille, a portunid crab whit resource potential in the U. S. Virgin Islands. *Marine Fishery Rev.*, 40(7): 12-14.

OSHIRO. L.M.Y.; R. SILVA & Z.S. SILVA. 1998. Composição da fauna de braquiúros (Crustaea, Decapoda, Grapsidae) da Baía de Sepetiba – RJ. *Nauplius* 6: 31-40.

PAUL, R. K. 1981 **The development of a fishery for portunid crabs of the Genus *Callinectes* (Decapoda,Brachyura) in Sinaloa, Mexico.** Technical Cooperation Officer, Overseas Development Administration, Final Report, London, 78p.

PEREIRA, S.D. 1998. **Influência da variação relativa do nível do mar no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ.** Tese de Doutorado. Centro de Geologia Costeira e Oceânica. UFRGS. 133 p.

PEREIRA-BARROS, J. B. & TRAVASSOS, J. B. 1972. **Informações sobre a pesca e biologia do siri tinga (*Callinectes danae*) e guajáu (*Callinectes bocourti*) na lagoa Mundaú - Maceió - Alagoas.** Parte II. Recife, SUDENE/DRN RP. 13p. (Série Estudo Pesca).

PEREIRA-BARROS, J. B. 1980. Sobre o dimorfismo sexual de *Callinectes danae* e o polimorfismo entre fêmeas em estágios de desenvolvimento sexual diferentes. *Revista Nordestina de Biologia* 3(especial):79-89.

PESSANHA, A.L.M. & F.G. ARAÚJO. 2001. Recrutamento do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Guoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae), na margem continental da Baía de Sepetiba Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 18 (4): 1265-1274.

PESSANHA, A.L.M., ARAÚJO, F.G., AZEVEDO, M.C.C. & GOMES, I.D. 2000. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17(1): 251-261

PETTI, M. A. V. 1997. Papel dos crustáceos braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo. *Nerítica*, 11: 123-137.

PIANKA, E. R. 1974. **Evolutionary ecology**. New York, Harper & Row Publishers, 356p.

PINHEIRO, M. A. A. ; FRANSOZO, A. . Reproductive behaviour of the swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in captivity. **Bulletin of Marine Science**, v. 64, n.2, p. 243-253, 1999.

PINHEIRO, M. A. A. 1991 **Distribuição e biologia populacional de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae), na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, S.P.** 175 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências Botucatu,Unesp).

PINHEIRO, M.A.A. & A. FRANSOZO. 2002. Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae) on the Brazilian coast near 23°30'S. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, 22 (2): 416-428.

PINHEIRO, M.A.A. **Biologia Reprodutiva do siri chita *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818)(Crustacea, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo.** Botucatu, 1995. 180p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual Paulista.

PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1997. Dimensionamento e sobreposição de nichos dos portunídeos (Decapoda, Brachyura), na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14 (2): 371-378.

PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO. A. AND NEGREIROS-FRANSOZO. M. L. 1996. Distribution patterns of *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Portunidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. 56: 705–716.

PITA, J. B.; E. S. RODRIGUES; R. GRAÇA- LOPES & COELHO, P. A. J. 1985. Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo baía – estuário de Santos, São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, 12 (3): 123-137.

POOLE, R.W. 1974. **Introduction to quantitative ecology**. Tokyo: Mc Graw-Hill, 532p.

POSEY, M. H.; ALPHIN, T. D.; HARWELL, H; ALLEN, B. 2005. Importance of low salinity areas for juvenile blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, in river-dominated estuaries of southeastern United States. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 319: 81-100.

REES, J.G., BREWARD, N., MADDOCK, J.E.L., FERGUSON, A.J. & WILLIAMS, T.M. 1998 Land ocean contamination study (LOCS): assessment of contamination by metals and selected organic compounds in coastal sediments and waters of Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. Technical Report WC/98/30, Overseas Geology Series, British Geological Survey, Nottingham.

REIGADA, A.L.D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 2001. Feeding activity of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Ubatuba, SP, Brazil. **Hydrobiologia**, 449: 249-252.

RICKLEFS, E.R. 2001. **A Economia da Natureza**. 5ª Edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. RJ.503 p.

RIPOLLI LV, FERNANDES JM, ROSA DM, ARAUJO CCV (2007) Dinâmica populacional de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Portunidae) em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória-ES. **Boletim do Instituto de Pesca-SP** 33: 205-212.

ROMAN-CONTRERAS, R. 1986. Análisis de la población de *Callinectes* spp. (Decapoda: Portunidae) en el sector occidental de la Laguna de Terminos, Campeche, Mexico. **Anales del Instituto Ciencias del Mar y Limnología**, 13: 315-32.

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 Interno do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES) - PETROBRÁS.

SÁ, P. G. DA S. Contaminação do ambiente marinho por metais pesados e suas implicações sobre comunidades de pescadores artesanais. Rio de Janeiro : s. n., 1999. 217p.

SANTOS, S., P. J. RIEGER, R. R. R. VIEIRA & R. A. BARUTOT. 2000. Composição e distribuição dos Crustacea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17 (1): 213 - 223 2000.

SANTOS, S.; M.L. NEGREIROS-FRANZOZO, & A. FRANZOZO. 1994. The distribution of the swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Fortaleza bay, Ubatuba, SP, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 16: 125-141.

SASTRY, A. N. 1983. Ecological aspects of reproduction. **The biology of Crustacea**, vol 8. Edited by F. J. Vernberg & W. B. Vernberg, Academic Press, New York, 179 – 270.

SEITZ, R. D.; LIPCIUS, R. N.; STOCKHAUSEN, W. T.; DELANO, K. A.; SEEBO, M. S.; GERDES, P. D. 2003. Potential bottom-up control of blue crab distribution at various spatial scales. **Bulletin of Marine Science**, 72(2): 471-490.

SEMADS. Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos da Macrorregião Ambiental 2 - Bacia da Baía de Sepetiba. Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Projeto PLANÁGUASEMADS/GTZ, Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 79p.:

SEVERINO-RODRIGUES E, PITA JB, GRAÇA-LOPES R (2001) Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca- SP** 27: 7-19.

TAGATZ, M.E. 1968. Growth of juvenile blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathun, in the St. Johns River, Florida. **U.S. Fish wild. Serv. Fish. Bull.** 67 (2):281-288.

TAISSOUN, N. E. 1973. Los cangrejos de la familia "Portunidae" (Crustaceos Decapodos Brachyura) en el occidente de Venezuela. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, 8: 1-77

TAISSOUN, N.E. 1973. Los cangrejos de la familia "Portunidae" (Crustáceos Decapodos Brachyura) en el occidente de Venezuela. Boln. **Cent. Invest. Biol.**, Maracaibo,8: 1-77.

VAN ENGEL, W. A. 1958 The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part I. Reproduction, early development , growth and migration. *Comm. Fish Rev.*,20 (6): 6-1.

Vernberg, F.J. & Vernberg, W.B. 1970. Lethal limits and zoogeography of the faunal assemblages of coastal Carolina waters. **Marine Biology**, 6:26-32.

WEINSTEIN, M.P. 1982. Commentary: A need for more experimental work in estuarine fisheries ecology. **Journal of Northeast Gulf Science** 5: (2): 59-63.

WILLIAMS, A. B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda:Portunidae). **Fishery Bulletin**, 72(3): 685-798.

WILLIAMS, A. B. 1984. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press, 550 pp.

WILSON, M. F. & PIANKA E. R.. 1963. Sexual selection, sex-ratio and mating system. **The American Naturalist** 97: 405-407.

WOOTTON, R.J. 1992. **Fish ecology**. Chapman and Hall, New York.

WRIGHT, R. A.; CROWDER, L. B.; MARTIN, T. H. 1996. Selective predation by blue crabs on the gastropod, *Bittium varium*: confirmation from opercula found in the sediments. **Estuaries**, 19(1): 75-81.

YAMAMOTO, N. U. 1977. **Crustáceos decápodes das áreas de pesca de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 10lp.