

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

DISSERTAÇÃO

**Distribuição e Estrutura Populacional das espécies
de *Uca* Leach, 1814 (Crustacea, Decapoda,
Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá – RJ**

Luciane Marins Bedê

2007



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

**DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA POPULACIONAL DAS ESPÉCIES DE
UCA LEACH, 1814 (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE) NO
MANGUEZAL DE ITACURUÇÁ – RJ**

LUCIANE MARINS BEDÊ

Sob a Orientação da Professora

Lídia Miyako Yoshii Oshiro

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

Seropédica, RJ
Agosto de 2007

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente aos meus pais, Edgard e Rosângela Bedê, meus irmãos, Pablo, Pedro e Francisco Bedê pela dedicação e incentivo durante a minha formação acadêmica, pois sem eles este trabalho dificilmente poderia ter sido realizado.

Agradeço a todos os meus parentes, que sempre mostraram carinho e admiração pela minha formação e em especial ao meu avô, Waldyr Amaral Bedê, que embora não esteja mais conosco, com certeza ainda torce por mim.

Ao Biólogo, Luziane Montezoli Damon Mendes, pelo carinho e por ter estado sempre ao meu lado em todas as horas oportunas.

À Dra. Lídia Miyako Yoshii Oshiro, pelos ensinamentos, apoio, orientação e amizade e por ter me proporcionado o despertar pelo gosto da pesquisa científica.

Aos professores Sambasiva Patchineelam, Silvia Sella e ao estagiário Anderson Borges de Carvalho do Laboratório de Estudo de Radioisótopos e Nutrientes da Universidade Federal Fluminense pelas orientações e auxílio durante as análises sedimentológicas.

Às biólogas e companheiras de trabalho, Alessandra Araújo Silva e Luciana dos Santos Antunes, pelo auxílio durante a execução deste projeto e sobretudo, pela amizade.

Ao funcionário Sr. Josequias Santos pela importante ajuda durante as coletas e pela amizade.

E a todos os amigos da Estação de Biologia Marinha da Rural que sempre contribuíram com carinho e incentivo.

RESUMO

BEDÊ, Luciane Marins. **Distribuição e Estrutura Populacional das espécies de *Uca* Leach, 1814 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no manguezal de Itacuruçá –RJ.** 2007. 51 pg. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2007.

Este trabalho foi realizado no Manguezal de Itacuruçá, na Baía de Sepetiba com o objetivo de analisar a distribuição e a estrutura populacional do gênero *Uca* Leach, 1814. Foram realizadas coletas em cinco diferentes áreas de junho/05 a maio/06, utilizando-se a técnica de esforço por unidade de captura. Amostras do sedimento foram coletadas nas cinco áreas, para determinar o tamanho das partículas, matéria orgânica, fósforo e metais pesados. Foram obtidas oito espécies do gênero *Uca*, entre as quais *U. victoriana*, que era registrada apenas no Estado do Espírito Santo. *U. rapax* foi a espécie mais abundante e *U. vocator* a mais rara. Os resultados revelam que a distribuição das espécies está intimamente relacionada ao tipo de substrato. *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. vocator*, *U. mordax* e *U. uruguayensis* foram encontradas principalmente em regiões arenosas e com pouca matéria orgânica. *U. thayeri*, *U. cumulanta* e *U. victoriana* foram mais freqüentes em áreas lamosas com alta concentração de matéria orgânica. *U. rapax* e *U. leptodactyla* foram as espécies mais versáteis em formas de colonizar ambientes. Um total de 2580 animais foi coletado, sendo 1465 machos e 1100 fêmeas não ovíferas. Apenas 15 fêmeas ovíferas foram amostradas durante o período de estudo. Com relação ao tamanho dos indivíduos, observou-se que os animais do Manguezal de Itacuruçá, de maneira geral, apresentam tamanhos menores que os encontrados em outros manguezais do Brasil. Contudo, os machos atingiram tamanhos maiores que as fêmeas. A distribuição de freqüência em classes de tamanho foi unimodal para a maioria das espécies, com exceção apenas de *U. thayeri* e *U. vocator* que não apresentaram um padrão definido. Os machos foram mais abundantes nas classes de maiores tamanhos. A razão sexual diferiu significativamente da proporção 1:1, com exceção de *U. leptodactyla*, estando na maioria das vezes deslocada para uma maior freqüência de machos.

Palavras-chave: Distribuição, Estrutura populacional, Gênero *Uca*, Manguezal de Itacuruçá

ABSTRACT

BEDÊ, Luciane Marins. **Distribution and Population Structure of *Uca* Leach, 1814 species (Crustacea Decapoda Ocypodidae) in the Itacuruçá` Mangrove –RJ.** 2007. 51 pg. Dissertation (Masters of Science in Animal Biology). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2007.

This study was conducted in the Itacuruçá Mangrove, Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil, with the objective to investigate the distribution and population structure of the Genus *Uca* Leach, 1814. Sampling was performed in five areas from June/05 to May/06, using the capture effort per unit. Sediment samples from all the areas were collected to determine particle size, organic matter, phosphor and heavy metal analyses. Eight species were collected, *U. victoriana* which were recorded only in the State of Espírito Santo; *U. rapax* was the more abundant species and *U. vocator* the rarer. The results indicated that distribution of the crabs can be explained by its relationship with the sediment thickness. *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. vocator*, *U. mordax* and *U. uruguayensis* were collected, primarily in areas with the sand and low concentration of organic matter. *U. thayeri*, *U. cumulanta* and *U. victoriana* were collected, primarily in muddy areas with high concentrations of organic matter. *U. rapax* and *U. leptodactyla* were the species which were more versatile in habitat colonization. A total of 2580 crabs were obtained of which 1465 males and 1100 were non-ovigerous females. Only 15 ovigerous females were collected during the study. The size of the crabs in the Itacuruçá's Mangrove were the smallest size than those found in other Brazilian mangroves. However, the males attained a larger size than the females. The size frequency distribution was unimodal for the majority of the species, the only exceptions being *U. thayeri* and *U. vocator* which didn't show the defined pattern. Males were most abundant in the larger size classes. The sex ratio differ significant from 1:1 propotion (male: female), with the exception of *U. leptodactyla* which most of the time had a higher frequency of males.

Key Words: Distribution, Population Structure, Genus *Uca*, Itacuruçá`s Mangrove

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização da Baía de Sepetiba.....08
- Figura 2.** Variação mensal da temperatura do ar nas diferentes áreas de coleta, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....13
- Figura 3.** Variação percentual dos sedimentos grossos e finos nas diferentes áreas de coleta, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....15
- Figura 4.** Variação percentual da Matéria orgânica nas diferentes áreas de estudo, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....16
- Figura 5.** Variação na quantidade de fósforo total, fósforo orgânico e fósforo inorgânico nas diferentes áreas, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....17
- Figura 6.** Variação na quantidade de metais nas diferentes áreas, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....19
- Figura 7.** Distribuição percentual dos exemplares do gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....25
- Figura 8.** Distribuição de frequência de tamanho dos exemplares do gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....40

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Distribuição mensal do número de indivíduos do Gênero *Uca* coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....26
- Tabela 2.** Distribuição espacial do número de indivíduos do Gênero *Uca* coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....29
- Tabela 3.** Número de machos, fêmeas, fêmeas e total de exemplares por cada espécie do gênero *Uca*, capturados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....33
- Tabela 4.** Largura média da carapaça (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC), maior LC (>LC), em machos e fêmeas das espécies do Gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.....32
- Tabela 5.** Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas de espécies do Gênero *Uca*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil.....35
- Tabela 6.** Variação mensal da razão sexual das espécies do gênero *Uca* coletadas de junho de 2005 a maio de 2006 no Manguezal de Itacuruçá.....37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1 Os Manguezais	02
2.2 Caracterização do gênero <i>Uca</i>	03
2.3 Distribuição Espaço-Temporal	04
2.4 Estrutura Populacional	05
3 MATERIAL E MÉTODOS	06
3.1 Área de estudo	06
3.1.1 Baía de Sepetiba	06
3.1.2 Manguezal de Coroa Grande/Itacuruçá	07
3.2 Amostragens em Campo	09
3.2.1 Delimitação das áreas de coleta	09
3.2.2 Coleta do substrato	10
3.2.3 Coleta dos caranguejos	10
3.3 Trabalho em Laboratório	10
3.3.1 Triagem e processamento dos organismos	10
3.3.2 Análises sedimentológicas	11
3.4 Análises Estatísticas	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Variáveis Ambientais	13
4.1.1 Temperatura	13
4.1.2 Características sedimentológicas	14
4.2 Composição das espécies do gênero <i>Uca</i>	20
4.3 Distribuição e Abundância	25
4.4 Estrutura Populacional	32
5 CONCLUSÕES	41
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

No Brasil são encontradas na família Ocypodidae, dez espécies do gênero *Uca*: *U. burgersi* Holthuis, 1967; *U. cumulanta* Crane, 1943; *U. leptodactyla* Rathun, 1898; *U. maracoani* (Latreille, 1802-1803); *U. mordax* (Smith, 1870); *U. rapax* (Smith, 1870); *U. thayeri* Rathbun, 1900; *U. uruguayensis* Nobili, 1901; *U. victoriana*, von Hagen, 1987 e *U. vocator* (Herbst, 1804). (MELO 1996). Destas, somente *U. victoriana* não havia sido registrada no Estado do Rio de Janeiro, tendo sua distribuição limitada ao Estado do Espírito Santo (MELO 1996).

A radiação adaptativa das espécies de *Uca* nas Américas é caracterizada por uma ocupação das zonas intertidais e supratidais e pela aparente divisão da zona intertidal entre muitas espécies, de modo que os representantes do gênero *Uca* diferem entre si quanto aos aspectos reprodutivos, morfológicos e comportamentais, apresentando padrões adaptativos particulares para viver em cada tipo de habitat (BEZERRA, 2005). Com isso, inúmeros fatores bióticos e abióticos são conhecidos por regular a ocorrência de espécies de *Uca* nas regiões onde ocorrem.

As espécies do gênero *Uca* utilizadas para a execução deste trabalho são muito freqüentes na Baía de Sepetiba e particularmente no Manguezal de Itacuruçá (OSHIRO *et al.*, 1998). Embora, neste local sejam encontradas todas as espécies de caranguejos do gênero *Uca* e estas serem muito comuns neste manguezal, poucas atenções têm sido dada ao entendimento dos fatores que regulam sua distribuição no ambiente em que vivem. Assim, neste trabalho, as espécies de *Uca* encontradas, foram estudadas na tentativa de elucidar os fatores ambientais que influenciam sua ocorrência e distribuição, além de contribuir para técnicas de manejo e conservação dessas espécies. Contudo, para melhor análise, foram estudadas também as estruturas populacionais das diferentes espécies no manguezal de Itacuruçá.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Os Manguezais

Os manguezais são definidos de maneira geral como ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestre e marinho. No Brasil ocupam de 10.000 a 25.000 Km² de extensão, dependendo da fonte consultada, enquanto que no mundo existem 162.000 Km² desse ecossistema (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Estes ecossistemas representam as áreas de maior fertilidade natural do mundo, exportando matéria orgânica para sustentar uma variedade de organismos que vivem em áreas adjacentes. Essa grande fertilidade dos manguezais deve-se ao fato da existência de vegetais produtores primários, a ação das marés, suprimento abundante de nutrientes, o ciclo rápido de nutrientes e a produção anual ininterrupta (OTTMANN *et al.*, 1965; ODUM & HEALD, 1975; MACINTOCH, 1988 e ROBERTSON, 1991).

Os crustáceos estão entre os organismos mais característicos do manguezal, desempenhando um papel relevante na sua ecologia, como na ciclagem de nutrientes e na exportação de material particulado da floresta para habitats adjacentes, através do seu hábito alimentar, da estratégia de cavar tocas, como também pelo fato de serem consumidos por muitas espécies de peixes, mamíferos, aves e caranguejos de grande porte deste biótopo (CRANE, 1975; AVELINE, 1980 e ROBERTSON, 1991).

Entre a macrofauna comumente encontrada em manguezais, os crustáceos braquiúros são os taxa mais importante com considerável número de espécies, densidade e total de biomassa (HARTNOLL, 1975; ICELY & JONES, 1975; NOBBS & MCGUINESS, 1999; MACIA *et al.*, 2001; SKOV & HARTNOLL, 2001; SKOV *et al.*, 2002).

Entre os Brachyura, onze famílias possuem representantes no ambiente de manguezal, sendo os Grapsoidea e Ocypodidae os mais numerosos em termos de espécies (HARTNOLL *et al.*, 2002). Com relação aos Ocypodidae existem 3 subfamílias: Ocypodinae com os gêneros *Ocypode* Weber, 1795, *Ucides* Rathbun, 1897 e *Uca* Leach, 1814; Macrophthalminae com o gênero *Macrophthalmus* e Scorpimerinae com os gêneros *Scorpimera* e *Dotilla*. Destas, somente a subfamília Ocypodinae está registrada na costa brasileira, e é representada pelos gêneros *Ocypode* (típicos de praias arenosas), *Ucides* e *Uca* (encontrados em áreas de manguezal). A maioria das espécies de Ocypodidae que ocorrem na América do Sul pertence ao gênero *Uca*.

2.2 Caracterização do gênero *Uca*

Os caranguejos ocypodídeos do gênero *Uca* podem ser observados em todos os continentes, exceto na Antártica (CRANE, 1975). Mais de 60 espécies de caranguejos do gênero *Uca* foram descritas, sendo a maioria de áreas tropicais (CHRISTY & SALMON, 1984).

Esses animais são parte importante dos ecossistemas marinhos, convertendo matéria orgânica intertidal em pequenas porções usadas por animais predadores terrestres (pássaros de praias) e aquáticos (caranguejos marinhos e peixes). De acordo com MACIA *et al.* (2001), os padrões de atividade dos caranguejos do gênero *Uca* são diretamente dependentes da periodicidade tidal, a qual está moderadamente associada às fases da lua.

Segundo CRANE (1975), caranguejos do gênero *Uca* podem ser separados em dois grupos de acordo com a morfologia de suas fronteiras da carapaça. Os de frente larga incluem espécies da América Central, do Norte e do Sul, enquanto os caranguejos de frente estreita são encontrados nas regiões do Indo-Pacífico. CHRISTY & SALMON (1984) demonstraram que diferenças entre os caranguejos de frente larga e de frente estreita são conseqüências das variações de pressões ecológicas, que promovem alternativas, mas com estratégias reprodutivas similares.

Os caranguejos do gênero *Uca*, conhecidos popularmente como chama-maré, mão no olho ou violinista, são caracterizados por um forte dimorfismo sexual, onde os machos apresentam uma das quelas extraordinariamente desenvolvida, a qual compreende quase a metade da massa corporal do animal, enquanto as fêmeas apresentam as duas quelas de mesmo tamanho (CRANE, 1975). De maneira geral, os machos usam a quela grande para atrair as fêmeas e para a produção de som, assim como em combates intra e interespecíficos e para a defesa do ataque de eventuais predadores. Já a quela pequena é usada para limpar a grande, quando esta se encontra impregnada de lama, e também para limpar os olhos. Entretanto, a principal função da quela menor é a alimentação, o que faz com que as fêmeas tenham uma taxa alimentar maior do que a dos machos. Essa diferença na taxa alimentar foi primordial para a evolução do acentuado dimorfismo sexual, uma vez que fez com que os machos fossem obrigados a colonizar novas áreas, havendo então uma forte pressão de seleção para o desenvolvimento da heteroquelia como resposta a um aumento na taxa de predação e no número de encontros interespecíficos (WEISSBURG, 1991)

Caranguejos ocypodídeos do gênero *Uca* estão entre os habitantes mais familiares das áreas de estuários (CRANE, 1975 e FRITH & BRUNENMEISTER, 1980), exercendo um

importante papel estrutural e funcional na ecologia dos manguezais (LEE, 1999; BOTTO & IRIBARNE, 2000 e MEZIANE *et al.*, 2002). Esses animais vivem em galerias que escavam na zona intertidal e, na maré baixa, saem para se alimentar e cortejar as fêmeas, formando grupos que podem cobrir uma praia (CRANE, 1975). Vivem em sedimentos areno-lamosos em áreas protegidas das regiões tropicais de temperaturas elevadas e esses caranguejos constroem complexas tocas em substratos e exibem comportamentos associados com a sua utilização, onde essas atividades seguem um ritmo tidal (CRANE, 1975, BARNWELL & THURMAN, 1984 e MACINTOCH, 1988). Eles utilizam suas tocas, como depósitos de alimento, sendo estes triturados e misturados à matéria orgânica associada com a superfície do sedimento (OLÁFSSON & NDARO, 1997; SKOV & HARTNOLL, 2001 e SKOV *et al.*, 2002). Conseqüentemente, eles podem beneficiar-se da matéria orgânica depositada na superfície do sedimento sob situações de enriquecimento, ciclagem de nutrientes e de energia (SKOV *et al.*, 2002 e ASHTON *et al.*, 2003). Segundo ALLEN & CURRAN (1974) os caranguejos chama-marés quando removem a terra, promovem uma grande bioperturbação.

2.3 Distribuição Espaço-temporal

A distribuição das espécies na natureza pode ser ampla ou restrita, em função de fatores ambientais e bióticos. As diversas espécies da comunidade estão intimamente relacionadas com os fatores mais ressaltantes do ambiente, existindo uma zona ecológica ótima, onde se encontra em maior quantidade (GONSALVES *et al.*, 1980 e HEBLING *et al.*, 1994).

O estudo da distribuição temporal e espacial dos organismos é fundamental para o entendimento de muitos de seus processos de inter-relações com o ambiente (BREWER, 1994).

Diversos fatores físicos, químicos e biológicos influenciam as variações espaciais e temporais da densidade faunística. Alguns autores discorrem a respeito de como essas variáveis influenciam a densidade da população, com o intuito de se tentar compreender como as características do habitat podem influenciar a distribuição e ocorrência desses animais em áreas de mangue. Esses trabalhos têm revelado que diferenças no sedimento, na vegetação, no grau de salinidade, temperatura e exposição à dessecação, parecem ser os principais fatores que regulam a ocorrência e distribuição das espécies nos diferentes manguezais (OLIVEIRA, 1939; ICELY & JONES, 1975; RABALAIS & CAMERON, 1985; THURMAN II, 1987; MACINTOCH, 1988; WOLCOTT, 1988; EWA-OBOHO, 1993; SPIVAK, 1997;

THURMAN 1998; COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 2001; NOBBS 2003; RIBEIRO *et al.* 2004; BEZERRA *et al.*, 2006 e MASUNARI, 2006).

2.4 Estrutura Populacional

As populações apresentam comportamento dinâmico mudando continuamente com o tempo. As mudanças no tamanho de uma população implicam em complexas questões ecológicas, as quais podem ser melhor compreendidas investigando relações espécies-habitat e interações intra e interespecífica. Existem basicamente dois processos que afetam o tamanho de uma população: o primeiro, imigração e nascimento que promovem o aumento populacional; o segundo, morte e emigração, processos estes que reduzem o número populacional (BEGON *et al.*, 1996). A regulação desses processos depende de várias interações de indivíduos com seus ambientes e entre si. Além disso, a evolução através da seleção natural e a regulação tanto da estrutura da comunidade, tanto do funcionamento do ecossistema, tornam-se evidentes quando se somam em termos de processos populacionais (RICKLEFS, 1996).

Um aspecto importante de uma estrutura de população é a sua distribuição de idade (tamanho), indicando as proporções de seus membros ao longo de cada classe de idade (PIANKA, 1974). Informações da distribuição de frequência dos membros da população 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).

Com relação aos trabalhos realizados no Brasil, que abordam a biologia populacional do gênero *Uca*, podem ser citados aquele realizado no Rio de Janeiro por CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO (2006a) com *Uca rapax* em um estuário degradado de Paraty e aqueles em São Paulo por CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO (2006b), com *U. rapax*, COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2003), com *Uca thayeri*; COSTA *et al.* (2006), com *Uca thayeri* e *Uca uruguayensis* e COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO (2004) com *U. vocator*, ambos em Ubatuba. No Estado do Ceará por BEZERRA (2005) com *U. thayeri* e *U. leptodactyla* no manguezal do Rio Pacoti.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

3.1.1 Baía de Sepetiba

A Baía de Sepetiba localiza-se entre as latitudes de 22° 54' 06" e 23° 04' S e as longitudes de 43° 55' e 44° 10' W (DHN, 1984), no sudeste do Brasil, a aproximadamente 60 km a oeste do centro da cidade do Rio de Janeiro. Possui um clima tropical quente e úmido, com precipitação anual em torno de 2300 mm (litoral norte) e de 1400 mm (litoral leste) e temperatura média anual de 24° C. Ocupa uma área que varia entre 419 Km² na maré baixa e 447 Km² na maré alta e com profundidade entre 2 a 12 m. Porém apresenta canais entre as Ilhas de Jaguanum e Itacuruçá e é através desses canais que as correntes marinhas penetram na Baía de Sepetiba (BARCELLOS, 1995 e LACERDA *et al.*, 1988) (Figura 1).

O clima tropical quente e úmido é caracterizado por verão úmido e inverno seco. As chuvas concentram-se em dezembro-janeiro, alongando-se por vezes até março. O período seco é de maio a setembro. Ventos do quadrante sul e brisas marinhas que descarregam a umidade contra o anteparo das serras que circundam a Baía, podem contribuir para a ocorrência de chuvas na estação seca de inverno (BARBIÉRE & KRONEMBERGER, 1994).

A Baía é limitada ao norte e a leste pelo continente, ao sul pela restinga da Marambaia e a oeste pela Baía da Ilha Grande (COELHO & CARVALHO, 1973). A Baía de Sepetiba é limitada por uma faixa de planícies de maré onde ocorrem manguezais e praias arenosas (COIMBRA, 2003).

O regime de maré é classificado como semi-diurno, com desigualdade diurna, que é marcado pela ocorrência de duas preamares e duas baixamares, no período de 24 horas, sendo a desigualdade diurna caracterizada pela diferença de altura entre duas preamares ou baixamares sucessivas no mesmo período. Na fase de quadratura, a amplitude média da onda de marés está em torno de 0.3 m e a fase de sizígia em torno de 1.10 m (SEMA, 1998).

A circulação de água na Baía é influenciada pelos ciclos de maré e ventos. Existem dois padrões de circulação dos ventos: ventos SW, 250° predominantes na região e que trazem a água do Oceano Atlântico para o interior da Baía, promovendo a circulação da água no sentido horário, e os ventos NE, 70°. Este padrão de distribuição das correntes delimita as áreas de deposição do material transportado (SIGNORINI, 1980) e, portanto, as regiões com

maior potencial para o acúmulo de metais no litoral da Baía. Durante os ventos SW, 250°, a deposição de material ocorre nas regiões do Saco de Coroa Grande, Itacuruçá e Muriqui enquanto durante ventos NE, 70°, ocorre preferencialmente em Sepetiba e na Enseada das Garças (COIMBRA, 2003).

A partir da década de 70, através de incentivos do Governo Estadual, foram instaladas cerca de 400 indústrias na Baía de Sepetiba, em Santa Cruz e em Itaguaí. As principais indústrias instaladas na região são: a Companhia Industrial Mercantil Ingá, produtora de Zinco e Cádmiio, que apesar de falida no final da década de 90, ainda apresenta grandes riscos ambientais pelo armazenamento de resíduos por mais de 30 anos, sem monitoramento adequado desses rejeitos; a Valesul, produtora de alumínio; a Companhia Siderúrgica Guanabara (COSIGUA) e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN-II) ambas produtoras de aço. Além dos complexos portuários industriais das Minerações Brasileiras Reunidas (MBR) e o da Companhia Docas do Rio de Janeiro, responsáveis pelo transporte de minério (LACERDA, 1983 e LACERDA *et al.*, 1988).

Além do processo de expansão industrial, a Baía de Sepetiba está submetida a outras pressões ambientais, como: esgotos domésticos, efluentes da atividade agropecuária e atividade de extração de areia. Porém, essas atividades têm menor relevância quando comparadas ao risco potencial de contaminação que são gerados pela atividade industrial, destacando-se principalmente os metais pesados, que nas águas da Baía podem ser acumulados pelos ecossistemas da região, principalmente os manguezais, assim como, serem potencialmente incorporados pela biota que habita esses ambientes costeiros. Além disso, oferecem riscos à população local que depende dos recursos pesqueiros como fonte de renda e de alimentação (COIMBRA, 2003).

3.1.2 Manguezal de Coroa Grande/ Itacuruçá

Ao norte da Baía de Sepetiba encontra-se o manguezal de Coroa Grande/Itacuruçá, localizado a 43° 05' 30" W e 22° 55' 00" S, que apresenta uma extensão de aproximadamente 1 Km ao longo da costa, de uma localidade denominada Coroa Grande até o sub-distrito de Itacuruçá (Figura 1).

Essa região é delimitada por dois rios, o Itimirim e o Itingussu, que possuem as nascentes localizadas na Serra de Coroa Grande e que, juntamente com as águas pluviais, representam o aporte de água doce para o manguezal. O Itimirim é muito raso e de pequeno volume, com curso quase retilíneo, enquanto que o rio Itingussu é mais profundo, possuindo

seu canal formado por vários meandros, além de ser captado pela CEDAE para o abastecimento das populações de Coroa Grande e Vila Geni.

O manguezal de Coroa Grande/Itacuruçá é caracterizado por diferentes regiões sedimentares do mar em direção ao continente, apresentando uma planície de areia com 20 m de extensão, antecedida por uma planície de lama com cerca de 10 m, que por sua vez, é antecedida por uma floresta de mangue. Essa floresta é delimitada de acordo com a topografia e vegetação em duas sub-regiões: o Mangue Baixo apresenta alta densidade de vegetação composta principalmente por *Rhizophora mangle* L. e conta com alguns exemplares de *Laguncularia racemosa* Gaertn. e *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman *Avicennia schaueriana* Saptf e Leech., inundado diariamente pelas marés, e o Mangue Alto que apresenta menor densidade de vegetação do que o Mangue Baixo, sendo colonizada por *L. racemosa* e *A. schaueriana* e inundado somente pelas marés altas de sizígia. O Mangue Alto é limitado na parte terrestre por vegetação característica da faixa de transição entre o manguezal e os sistemas de terra firme como *Hybiscus* sp. e *Acrostichum aureum* (COIMBRA, 2003).

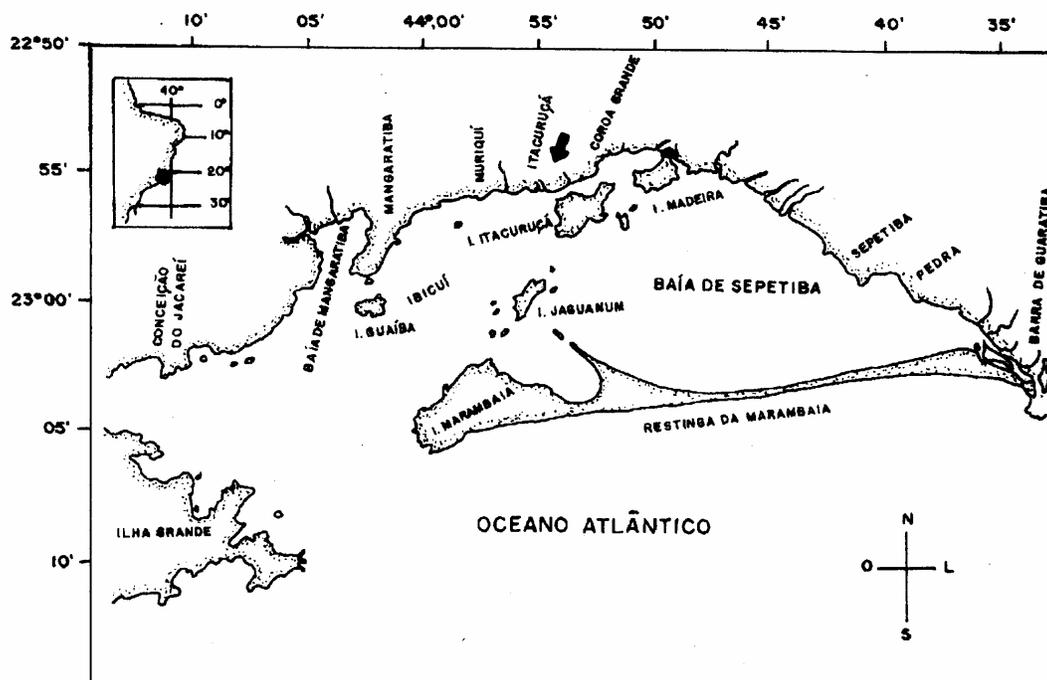


Figura 1. Mapa de localização da Baía de Sepetiba, indicando o Manguezal de Itacuruçá.

3.2 Amostragens em Campo

3.2.1 Delimitação das áreas de coleta

Foi feita inicialmente uma análise visual da área a ser estudada, procurando definir características homogêneas de acordo com os seguintes aspectos:

- a) textura e granulometria do sedimento;
- b) local de maior ocorrência das oito espécies de caranguejos observadas neste manguezal e especificadas neste trabalho.

Foram delimitadas cinco áreas com as seguintes características:

Área 1: região de borda, encontra-se parcialmente alagada, mesmo nas marés mais baixas. Região pouco sombreada, com grande quantidade de raízes. Com extensão de 18m² é a área que parece apresentar o sedimento mais lodoso.

Área 2: região de encosta, encontra-se acima da área 1, permanece alagada somente nas marés mais altas. Região com grande quantidade de árvores, principalmente *Laguncularia racemosa*. Essa área vem sofrendo com avanço imobiliário, sendo gradativamente aterrada. Com extensão de 36 m² e sedimento lodoso, porém menos úmido que na área 1. Está a aproximadamente 1m da borda do mangue banhada pelo rio.

Área 3: região localizada no interior do mangue, com grande número de árvores, principalmente *Laguncularia racemosa*. É comum a formação de poças d'água devido aos declives no sedimento. Assim como a área 2 vem sofrendo com o avanço imobiliário. Com extensão de 85 m² e sedimento aparentemente arenoso. Está a aproximadamente 2m da borda

Área 4: é a região mais interna do mangue, totalmente descoberta, permanece alagada apenas nas marés mais altas. Com extensão de 60 m² e sedimento arenoso bem firme. Esta a aproximadamente 1m da borda.

Área 5: região tipicamente de praia, sendo conseqüentemente a área mais arenosa, sem nenhuma vegetação e próxima a um costão rochoso artificial. Com extensão de 63 m².

3.2.2 Coleta do sedimento

De cada uma das cinco áreas foram retiradas dez amostras simples, com o uso de um Trado, sendo estas coletadas ao acaso em intervalos de 15 passos. Posteriormente, as amostras foram misturadas em um balde e retirada uma porção com peso de aproximadamente 200g, denominada amostra composta, que foi encaminhada para a análise laboratorial (ALMEIDA *et al.*, 1988).

As amostragens dos substratos foram realizadas semestralmente, sendo uma na estação seca (jun/05) e outra na estação chuvosa (jan/06) em cada uma das cinco áreas definidas, constituindo um total de dez amostras compostas.

Para o processamento dos dados como os resultados obtidos durante as coletas das estações seca e chuvosa foram muito próximos optou-se por analisar a média das duas coletas.

3.2.3 Coleta dos caranguejos

Os caranguejos foram coletados mensalmente de jun/05 a mai/06 nas cinco áreas delimitadas, preferencialmente nas marés baixas, consultando-se a tábua de maré da Baía de Sepetiba. Os animais foram capturados manualmente, por meio de esforço de captura (CPUE), durante 15 minutos e realizado por duas pessoas como sugerido por COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2003). O tempo de esforço amostral foi definido com base em trabalhos anteriores realizados com o mesmo gênero neste manguezal.

Os caranguejos foram colocados em sacos plásticos, etiquetados e levados para o laboratório da Estação de Biologia Marinha da Universidade Rural (EBM-UFRRJ), onde foram mantidos no freezer até o processamento.

A temperatura do ar foi tomada com o auxílio de um termômetro de mercúrio, no momento da chegada em cada uma das cinco áreas estudadas.

3.3 Trabalho em Laboratório

3.3.1 Triagem e processamento dos organismos

No laboratório os animais foram triados, identificados, separados por sexo e tomada a largura da carapaça (LC), com um paquímetro de precisão 0,1 mm. Alguns animais, devido ao

pequeno tamanho foram medidos com o auxílio de um microscópio estereoscópico com a ocular micrométrica.

Os animais foram agrupados em 8 a 12 classes de tamanho, com intervalos de 0,5 mm, 1 mm e 2 mm dependendo da espécie em estudo.

Após o processamento, os caranguejos foram fixados em formol comercial a 10%, posteriormente conservados em álcool 70% e depositados na coleção carcinológica da EBM/UFRRJ.

As espécies de *Uca* foram identificadas seguindo as chaves propostas por MELO (1996) e CRANE (1975). Os animais cuja identificação apresentou dúvida foram enviados para o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e identificados pelo Dr. Gustavo Augusto Schmidt de Melo.

3.3.2 Análises sedimentológicas

As análises foram realizadas no Laboratório de Estudos de Radioisótopos e Nutrientes da Universidade Federal Fluminense.

Para analisar a granulometria do sedimento, as amostras, após a maceração, foram peneiradas por via úmida para obtenção dos sedimentos grosseiros (areia), e dos sedimentos finos (silte-argila). Neste processo, a fração grosseira ($> 63 \mu\text{m}$) fica retida na peneira e a fração fina ($<63 \mu\text{m}$) é recolhida em frascos de polietileno. Após o peneiramento, as amostras foram sujeitas à secagem completa, utilizando-se uma estufa ventilada a 50°C . O valor real da proporção de sedimentos grossos e finos foi obtido através da diferença no peso das amostras antes e depois de irem para a estufa.

A matéria orgânica foi determinada segundo VERGARA (1991), onde as amostras secas foram pesadas e posteriormente submetidas à queima a 450°C , durante mínimo de 12 horas, até que atingisse peso constante e re-pesadas. A quantidade de matéria orgânica perdida por ignição foi estimada pela seguinte fórmula:

$$\text{M.O.} = (P_s - P_m / P_s) \times 100$$

M. O. = Teor de matéria orgânica em porcentagem

P_m = Peso seco das partículas minerais

P_s = Peso seco dos sólidos (partículas + matéria orgânica)

Para a quantificação do teor de fósforo nas amostras foi utilizado o método calorímetro descrito por KOROLEFF (1983). Neste método, a concentração de fósforo é determinada pela intensidade de absorção luminosa do complexo azul de fosfomolibdato, em 880 nm de

comprimento de onda. Os metais foram determinados por Espectofotometria de Absorção Atômica com chama.

3.4 Análises Estatísticas

Usou-se o teste do Qui-quadrado de bondade de ajuste para testar a razão sexual encontrada nas espécies estudadas seguem a proporção teórica de 1:1 e se, esta razão sexual difere ao longo dos meses de estudo (ZAR, 1984).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis Ambientais

4.1.1 Temperatura

Ao analisar-se a variação de temperatura nas diferentes áreas de coleta durante os meses do ano, observou-se que os valores médios foram muito próximos, estando sempre acima dos 27°C, com amplitude inferior a 1°C. A área 4 foi a que apresentou maior valor médio ($28,21 \pm 4,13$), variando de 22,0 a 35,5 °C e área 3 a que apresentou menor valor com $27,54 \pm 3,46$ °C, variando de 22,0 a 31,5 °C. (Figura 2).

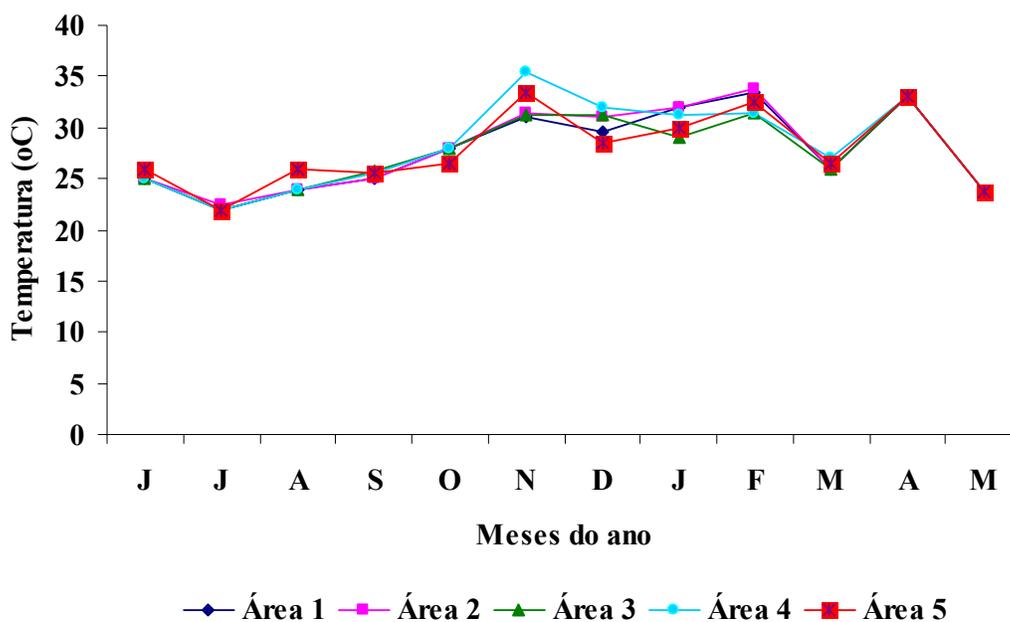


Figura 2. Variação mensal da temperatura do ar nas diferentes áreas de coleta, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

De maneira geral, a temperatura apresentou tendências similares entre as áreas de coleta, com valores variando dentro do padrão esperado em regiões de clima tropical úmido, onde na estação seca (de abril a outubro) as temperaturas do ar são menores do que na estação chuvosa (de novembro a abril).

A homogeneidade observada nos valores médios das diferentes áreas, possivelmente está associada ao fato de que todas as coletas foram realizadas no mesmo dia. Além disso as áreas estavam próximas, o que fez com que as temperaturas não variassem muito entre as áreas.

Com relação à temperatura, observou-se que a temperatura média de ambas as áreas foram muito próximas indicando que este não deve ser um fator limitante para a distribuição das espécies de *Uca* nas diferentes áreas do manguezal de Itacuruçá.

4.1.2 - Características sedimentológicas

Granulometria

A granulometria do sedimento do manguezal de Itacuruçá apresentou em relação à porcentagem de sedimentos grossos (areia) e finos (silte e argila), nas cinco áreas amostradas, que todas eram constituídas principalmente por partículas de grande tamanho. A área que apresentou maior porcentagem de areia foi a área 5 (98,2%), tendo conseqüentemente a menor proporção de sedimentos finos (0,0%). A área que apresentou a menor quantidade de sedimentos grossos foi a área 1 (72,2%), tendo conseqüentemente a maior quantidade de sedimentos finos (20,7%). Esses valores já eram esperados visto que a área 5 constitui-se como uma região de praia e a área 1 como uma região de encosta, estando na maior parte do dia encoberta pelas águas do rio Itingussú (Figura 3).

Segundo FORSTNER & MULLER (1973), os sedimentos são resultantes da deposição de material transportado por rios, sendo as camadas grosseiras, correspondentes ao depósito da carga do leito durante as correntes fortes e as camadas finas consistem principalmente de carga em suspensão coloidal.

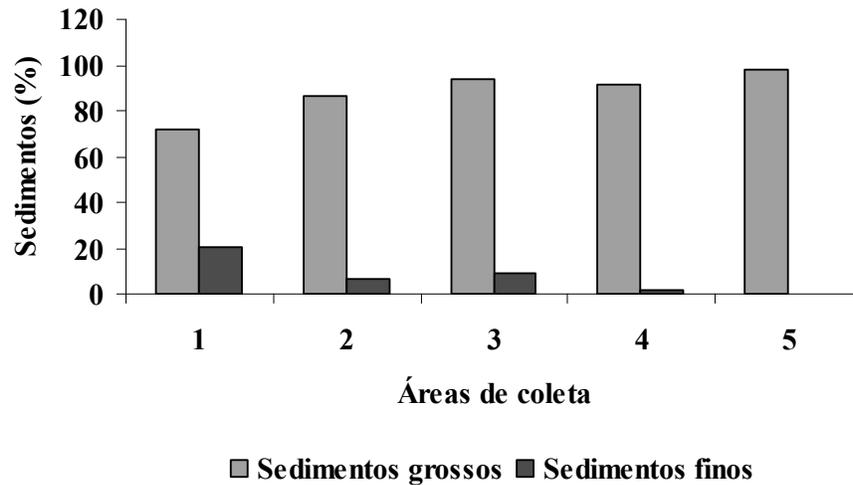


Figura 3. Variação percentual dos sedimentos grossos e finos nas diferentes áreas de coleta, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Matéria orgânica

A quantidade de matéria orgânica nos manguezais está diretamente relacionada à composição granulométrica do sedimento e a hidrologia do local (SCHAEFFER-NOVELLI, 1990 e REITERMAJER *et al.*, 1998).

Segundo SOUZA (1987) a maior parte da matéria orgânica é encontrada em estado finamente disseminado e associada a sedimentos de granulometria fina. As partículas de pequeno tamanho associam-se a maior quantidade de matéria orgânica, devido à grande capacidade de adsorção das argilas. Esse fato pode ser observado nas análises de sedimento realizadas nas cinco áreas estudadas, onde a maior quantidade de matéria orgânica foi observada na área 1 (9,0%), por apresentar a maior quantidade de sedimentos finos. As áreas 3 e 4 foram as que apresentaram as menores concentrações de matéria orgânica, com 0,31% e 0%, respectivamente. Na área 5, embora a quantidade de sedimentos finos seja zero, a pequena quantidade de matéria orgânica (2,38%), deve ser devido ao fitoplâncton presente na água do mar (SOUZA, 1987) (Figura 4).

De acordo com WOLCOTT & O'CONNOR (1992), caranguejos ocypodídeos obtêm seus alimentos por captura da matéria orgânica do sedimento, usando cerdas especiais modificadas, presentes no 2º maxilípede.

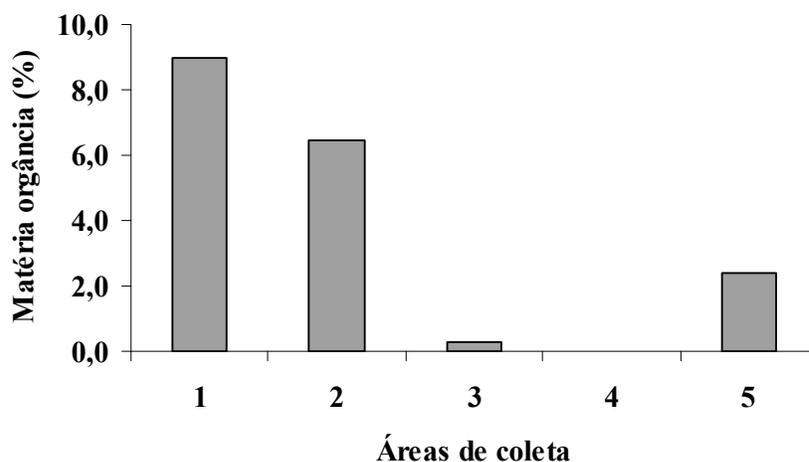


Figura 4. Variação percentual da Matéria orgânica nas diferentes áreas de estudo, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Fósforo

O fósforo é um dos nutrientes mais importantes para a vida, á medida que ele faz parte das moléculas envolvidas na fotossíntese, nas complexidades da transcrição e replicação do DNA, na bioquímica que utiliza enzimas como catalisadores, no armazenamento e transporte de energia (através da molécula de ATP, ADP, AMP) ou na estruturação de membranas celulares (através de fosfolipídeos) (FULLER, 1972 e MCCONELL, 1979). Desta forma, o fósforo é um nutriente essencial aos sistemas biológicos, em qualquer nível ou ambiente.

Segundo SOUZA (1987) sedimentos redutores como o manguezal, por preservar mais a matéria orgânica, possuem relativamente alto teor em fósforo total e em particular fosfato orgânico, fato que pode ser observado também no manguezal de Itacuruçá, onde geralmente quanto maior a porcentagem de matéria orgânica, maior a quantidade de fósforo total e fósforo orgânico.

Através da análise dos tipos de fósforos que podem ser encontrados no ambiente, observou-se que o manguezal de Itacuruçá apresentou maiores quantidades de fósforo orgânico do que inorgânico, com exceção apenas das áreas 4 e 5 (Figura 5). Isso mostra que na maior parte das áreas, houve maior quantidade de fósforo incorporado nos organismos ou associado a moléculas orgânicas. Contudo, as frações de fósforo inorgânicas, provavelmente devem estar associadas ao fato de que o manguezal de Itacuruçá vem sofrendo com o desenvolvimento imobiliário. Na área 5, o acúmulo de fósforo inorgânico deve ser maior porque esta substância está presente na água do mar, fruto da utilização de substâncias fosfatadas em detergentes industriais, bem como processos de tratamento de água (resíduos e águas domésticas e industriais) (SOUZA, 1987).

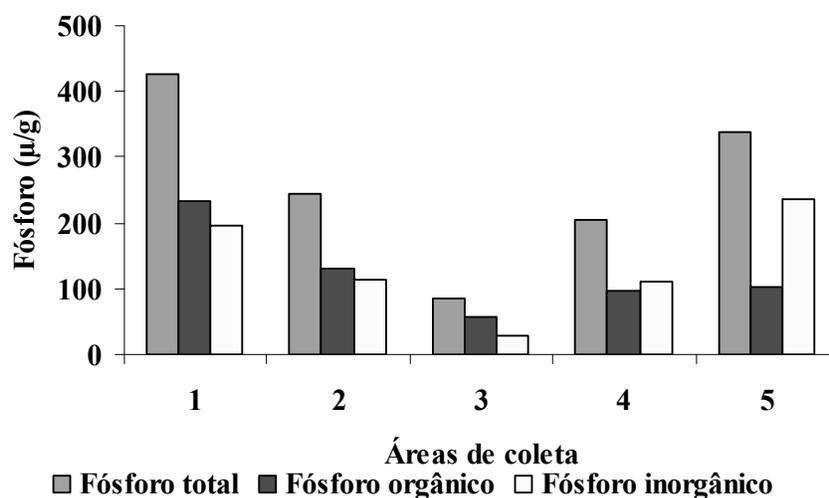


Figura 5. Variação na quantidade de fósforo total, fósforo orgânico e fósforo inorgânico nas diferentes áreas, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Metais

Segundo SCHAEFFER-NOVELI (1990) e REITERMAJER *et al* (1998), sedimentos com predominância de silte e argila retêm mais elementos químicos que sedimentos formados por areia.

Esse fato também foi observado no presente estudo, onde de maneira geral, quanto maior a proporção de matéria orgânica e de partículas finas no sedimento, maior a quantidade de metais. Contudo, verificou-se que nem sempre houve esse padrão de distribuição, como por exemplo, na relação entre a quantidade de cálcio e as áreas, onde houve uma taxa muito elevada desse metal na área 5. Contudo, essa taxa elevada de cálcio pode estar associada aos materiais constituídos por carbonato de cálcio, como é o caso de conchas e corais, que ficam depositados na areia, após serem trazidos pelas correntes marinhas. Os níveis de Zinco nas amostragens do presente trabalho oscilaram de 0,010 mg/g a 0,106 mg/g, (Figura 6), estando dentro do limite do que foi considerado não tóxico para os organismos que é de 50 µg/g. (SEMA, 1998).

Os metais podem ser transportados por diferentes distâncias e em diferentes formas: como componentes principais de minerais, em fragmentos de rochas resistentes ao intemperismo, como substituintes na estrutura cristalina de outros minerais (micas, cloritas etc), em solução, adsorvidos em sólidos, tais como partículas coloidais de óxidos hidratados de ferro e manganês, como componentes de complexos formados por material orgânico ou adsorvidos em matéria orgânica (MARIANI, 1984).

Durante os períodos de maré cheia, as regiões de planície de maré são inundadas e os metais associados ao material particulado em suspensão são retidos nos sedimentos, pela decomposição sedimentar das partículas em suspensão e por processos de retenção associados às características físico-químicas dos sedimentos (ARAGON, 1987).

Segundo ROBERTSON (1986), os caranguejos encontrados em manguezais não dependem somente dos compostos químicos existentes no substrato para se alimentar, já que estes não suprem suas necessidades metabólicas, sendo sua dieta complementada com bactérias e outros microrganismos, que são removidos da superfície do substrato (MILLER, 1961 e SILVA *et al.* 1994).

Os sedimentos formados por precipitação, são essencialmente carbonato de cálcio, magnésio e ferro, e hidróxido de ferro. Ambos podem produzir muitas separações e processos de enriquecimento sumamente importantes (SANTOS, 1983).

Os invertebrados retiram o íon carbonato dissolvido na água, metabolizam-no, originando suas carapaças, que são basicamente carbonato de cálcio. Alguns utilizam as reações de precipitação, para conseguir energia para seus processos vitais: é o caso da reação dos compostos ferrosos, que reagem lentamente como oxigênio do ar atmosférico, precipitando como óxido férrico.

Os sedimentos de modo geral, podem ser considerados como acumuladores de detritos orgânicos e inorgânicos, que entre outros constituintes encontram-se os metais pesados. Metais estes que podem ser constituintes endógenos ou ser incorporados aos detritos por algum fenômeno de transporte (WAKEMAN, 1977).

Geralmente, em sedimentos de rios ou estuários não poluídos, a concentração desses metais reflete a abundância das rochas, constituintes das áreas modificados pelos processos de intemperismo das bacias de drenagem dos rios (KLEIN & GOLDBERG, 1970 e CROW, 1973).

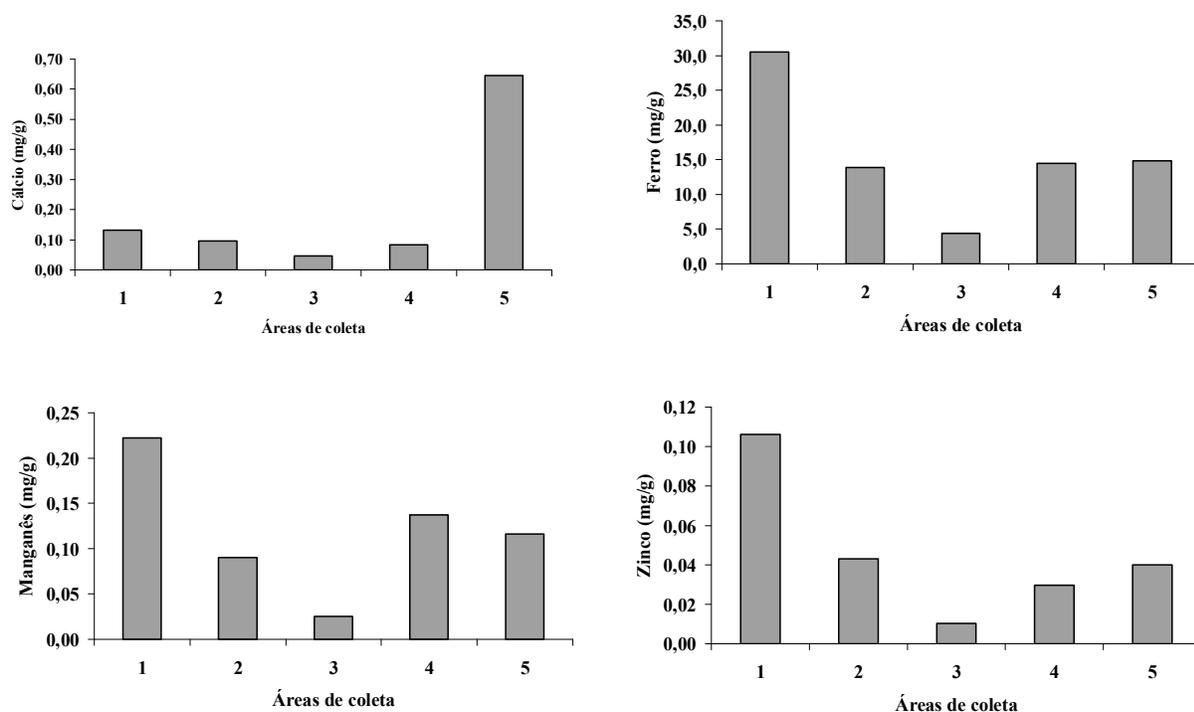


Figura 6. Variação na quantidade de metais nas diferentes áreas, no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

4.2 Composição das Espécies do Gênero *Uca*

No presente estudo, nas áreas amostradas do manguezal de Itacuruçá-Coroa Grande foram encontradas oito espécies do gênero *Uca*: *U. rapax*, *U. leptodactyla*, *U. mordax*, *U. cumulanta*, *U. thayeri*, *U. victoriana*, *U. uruguayensis* e *U. vocator*.

Algumas características dessas espécies são descritas abaixo, segundo MELO (1996).

U. rapax (Smith, 1870)

Caracteres diagnósticos: Carapaça sub-trapezoidal, cerca de 2/3 mais larga do que longa, fortemente convexa, superfície lisa e brilhante, sem pubescência. Distância fronto-orbital ligeiramente menor do que a largura da carapaça. Fronte se alargando em direção a base. Margens póstero-laterais convergentes. Quelípodos bastante desiguais nos machos e sub-iguais nas fêmeas. Segunda, terceira e quarta patas ambulatoriais com pubescência aveludada no carpo e no própodo. Orifício ventral franjado de pêlos entre as coxas do terceiro e do quarto periópodos.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental – Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (do Pará a Santa Catarina).

U. leptodactyla Rathbun, 1898

Caracteres diagnósticos: Carapaça largamente pentagonal, menos do que 2/3 mais larga do que longa, superfície lisa e polida, sem pubescência. Largura fronto-orbital igual à maior largura da carapaça. Fronte se alargando em direção a base. Margens laterais bastante sinuosas convergindo posteriormente a partir dos ângulos orbitais externos. Quelípodos bastante desiguais nos machos e pequenos ou sub-iguais nas fêmeas. Dedos da quela maior dos machos muito mais longos do que a palma, com largo hiato entre eles. Patas ambulatoriais quase completamente destituídas de pilosidade. Orifício ventral piloso presente entre as coxas dos terceiro e quarto periópodos.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (do Maranhão até Santa Catarina).

U. mordax (Smith, 1870)

Caracteres diagnósticos: Carapaça mais larga atrás dos ângulos antero-laterais. Superfície bastante convexa antero-posteriormente. Áreas antero-laterais pontuadas e com pilosidade nos pontos. Fronte em sua base cerca de 1/3 da largura fronto-orbital. Ângulo antero-lateral dirigido para frente e largamente obtuso. Quelípodo maior do macho quase liso. Mero com linhas rugosas nas faces superior e externa e granulada na metade inferior. Carpo rugoso e granulada. Palma alongada, com face superior externa granulada. Carena oblíqua da face interna que vai até a cavidade carpal larga e geralmente tuberculada. Às vezes, esta carena continua para cima em ângulo reto. As 2 linhas de tubérculos na base do dátilo divergem de baixo para cima. Dedos não muito mais longos do que a palma e com largo hiato entre eles, sendo o dátilo mais longo do que o dedo fixo, que é truncado na extremidade.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Golfo do México, América Central, norte da América do Sul, Guianas e Brasil (do Pará até São Paulo).

U. cumulanta Crane, 1943

Caracteres diagnósticos: Carapaça sub-trapezoidal, cerca de 2/3 mais larga do que longa, fortemente convexa longitudinalmente, com superfície lisa e polida, sem pubescência. Largura fronto-orbital igual à maior largura da carapaça. Fronte se alargando em direção à base. Margens laterais formando ângulo obtuso e convergindo fortemente posteriormente. Quelípodos bastante desiguais nos machos e pequenos e sub-iguais nas fêmeas. Dedos da quebra maior dos machos distintamente mais longos do que a palma, com largo hiato entre eles. Patas ambulatórias quase sem pubescência. Orifício piloso ventral presente entre as coxas dos terceiro e quarto pereiópodos.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - América Central, norte da América do Sul, Guianas e Brasil (do Pará até Rio de Janeiro).

U. thayeri Rathbun, 1900

Caracteres diagnósticos: Fronte de largura moderada, mais estreita abaixo da base dos pedúnculos oculares. Largura frontal contida pelo menos 4,5 vezes na largura da carapaça. Órbitas quase retas. Ângulos antero-laterais em ângulo reto. Margens antero-laterais de comprimento moderado e bem definidas, finamente granuladas. Dois pares de estrias póstero-laterais, bem separadas da margem e entre si. Região sub-orbital côncava. Região pterigostomial pouco convexa e finamente rugosa, setosa. “Sobrancelhas” longas e largas, e com margens granuladas. Quelípodo maior tendo o mero com margem ventral angulosa e com pequenos tubérculos. Margem ventral da palma com carena perlada ou tuberculada. Palma com linha oblíqua de tubérculos sub-iguais, alguns alcançando além da margem anterior da cavidade carpal. Dedos com hiato estreito. Margem superior do dátilo tuberculada. Patas ambulatórias com mero alargado e com margem dorsal convexa. Pilosidade aveludada presente pelo menos nos segundo e terceiro carpo e própodo.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Flórida, Golfo do México, Antilhas, Guatemala, Panamá, Venezuela e Brasil (do Maranhão até Santa Catarina).

U. victoriana von Hagen, 1987

Caracteres diagnósticos: Carapaça pequena, com frente larga. A pilosidade aveludada das 3 primeiras patas locomotoras são notadas apenas na margem externa do carpo e do própodo. Mero das patas ambulatórias delgado nos machos. Quelípodos com 2 fileiras paralelas de tubérculos próximas aos dedos, na palma. Uma rasa depressão pilosa na transição da palma com os dedos. Face cortante dos dedos com dentes baixos e com hiato entre os dedos maior nos machos. Os tubérculos da palma apresentam grande variação, formando uma fileira ou várias fileiras contínuas, que seguem pela margem da cavidade carpal até a margem superior. O número e a distribuição dos pequenos tubérculos do campo intermediário, também podem variar consideravelmente.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Brasil do Espírito Santo (MELO, 1996) até o Rio de Janeiro (BEDÊ *et al.*, *no prelo*).

U. uruguayensis Nobili, 1901

Caracteres diagnósticos: Carapaça muito convexa, lisa com carena marginal em toda a extensão. Fronte menos do que $1/4$ da largura da carapaça. Margem antero-lateral formando um ângulo reto. Olhos com pedúnculos longos e com 2 a 4 cerdas na superfície. Bordo infra-orbital denticulado em toda a extensão. Quelípodo maior do macho com uma série interna oblíqua de tubérculos que alcança a cavidade carpal e a margem inferior da palma. A face interna da palma, na base do dátilo, com 2 fileiras paralelas e sub-marginais de tubérculos. As fêmeas possuem quelípodos pequenos, como o menor dos machos. Somitos 4-6 do abdome dos machos fusionados, embora exista entre os somitos 4 e 5 um sulco pouco perceptível.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Brasil (do Rio de Janeiro até Rio Grande do Sul), Uruguai e Argentina.

U. vocator (Herbst, 1804)

Caracteres diagnósticos: Carapaça sub-trapezoidal, quase $2/3$ mais larga do que longa, moderadamente convexa longitudinalmente, com superfície parcialmente coberta por pequenas manchas aveludadas de pubescência, principalmente nas regiões laterais dos machos. Largura fronto-orbital pouco menor do que a maior largura da carapaça. Fronte se alargando em direção à base. Margens laterais divergindo posteriormente a partir dos ângulos orbitais externos, e com margens póstero-laterais convergindo fortemente. Quelípodos bastante desiguais nos machos e sub-iguais nas fêmeas. Dedos da queila maior dos machos mais longos do que a palma, delgados e com largo hiato. Patas ambulatórias dos machos pubescentes, especialmente na face superior da margem do mero, carpo e própodo. Orifício piloso ventral presente entre as coxas dos terceiro e quarto pereiópodos.

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Golfo do México, América Central, Antilhas, norte da América do Sul, Guianas e Brasil (de Pernambuco até Santa Catarina).

Das dez espécies citadas por MELO (1996) para o Brasil, todas ocorreram no Manguezal de Itacuruçá. Até mesmo *U. victoriana* que tinha sua localização limitada à cidade de Vitória, no Estado do Espírito Santo, após este estudo, teve sua distribuição ampliada, para o Estado do Rio de Janeiro (BEDÊ *et al.*, *no prelo*). Dessas espécies somente *U. burguesi* e *U. maracoani* não foram obtidas nas amostragens do presente estudo. Entretanto, alguns exemplares de *U. burguesi* foram coletados, mas estavam fora das áreas examinadas, estando no interior do manguezal, longe da boca do rio. Embora *U. maracoani* não tenha sido coletada neste trabalho, devido à dificuldade de acesso ao local de sua ocorrência, esta espécie pode ser vista abundantemente no Manguezal de Itacuruçá e já foi relatada por OSHIRO *et al.* (1998).

Os trabalhos relacionados à distribuição das espécies do gênero *Uca* no Brasil, mostram que no país é comum encontrar uma grande diversidade de espécies. MELO (1996) relata para a região nordeste e o Estado de São Paulo, a ocorrência de 8 espécies, estando ausente apenas *U. victoriana* em ambos os locais e *U. uruguayensis*, na região nordeste e *U. cumulanta* no Estado de São Paulo. No Estado de Santa Catarina, MELO (1996) reporta a ocorrência de cinco espécies, estando ausentes *U. burguesi*, *U. mordax*, *U. victoriana*, *U. cumulanta* e *U. vocator*. Embora no Estado do Paraná MELO (1996) relate a ocorrência de seis espécies, estando ausentes, *U. cumulanta*, *U. victoriana*, *U. burguesi* e *U. mordax*, as duas últimas espécies tiveram seu limite sul estendido para este Estado através dos trabalhos de MASUNARI (2006).

Essa grande diversidade de espécies encontrada nos manguezais das diferentes regiões brasileiras está de acordo, em parte, com a afirmação de CRANE (1975) de que os caranguejos do gênero *Uca* são essencialmente tropicais. BOSCHI (1964), ao analisar vários trabalhos e autores, concluiu que provavelmente é regra geral a diminuição de espécies em relação ao aumento da latitude geográfica, tanto para animais terrestres como para os aquáticos. Esse fato também foi observado nos trabalhos por SPIVAK (1997) e WOLCOTT, (1988).

Na Baía Sepetiba, poucos são os trabalhos que registram a ocorrência dessas espécies na região. OSHIRO *et al.* (1998) realizaram um estudo nos Manguezais de Guaratiba e Itacuruçá-Coroa Grande, onde constataram a presença de todas as espécies do gênero *Uca* encontradas neste trabalho, com exceção de *U. mordax* e *U. victoriana*. Já MAIA & PENA (1982), encontraram no Manguezal de Guaratiba apenas a espécie *U. rapax*. Contudo, a ausência dessas espécies, nos estudos anteriores pode estar associada à diferença nos locais de amostragem, bem como ao pequeno tamanho de alguns indivíduos, principalmente de *U. victoriana* e *U. cumulanta*, que dificultam a sua identificação (BEDÊ *et al.*, *no prelo*).

4.3 Distribuição e Abundância

Dos 2580 animais coletados no Manguezal de Itacuruçá, durante todo o período de estudo, a maior abundância foi registrada para *U. rapax* (26,6%), com 685 exemplares seguida por *U. leptodactyla* (21,0%), com 541 exemplares, enquanto as espécies de menor frequência foram *U. uruguayensis* (3,1%), com 81 exemplares e *U. vocator* (1,4%), com apenas 36 exemplares (Figura 7).

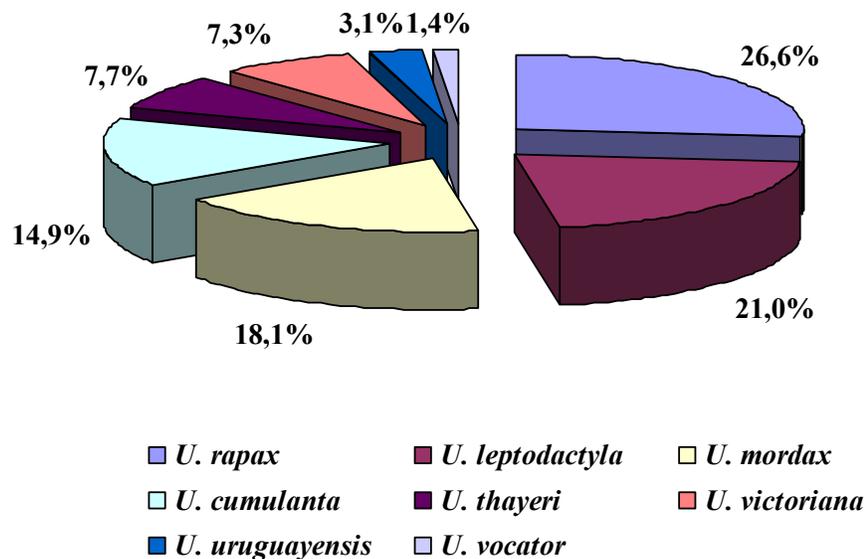


Figura 7. Distribuição percentual dos exemplares do gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Esse padrão de distribuição de frequência das espécies estudadas também foi muito comum durante os meses do ano, sofrendo apenas pequenas variações. *U. rapax* e *U. leptodactyla* foram às espécies que apresentaram a maior diferença na distribuição dos indivíduos, com uma variação de 106 e 79 indivíduos, respectivamente. As espécies *U. uruguayensis* e *U. vocator* foram as que apresentaram menor variação de 17 e 11 indivíduos, respectivamente. Essas espécies, inclusive durante todo o ano, demonstraram frequências

muito pequenas, estando inclusive ausentes, a primeira no mês de novembro e maio e a segunda nos meses de junho e fevereiro (Tabela 1).

De acordo com MELO (1996), *U. rapax* geralmente é a espécie mais abundante nos manguezais, fato também observado neste estudo. Contudo, MASUNARI (2006) encontrou na Baía de Guaratuba *U. leptodactyla* como a mais abundante, indicando que esta deve ser uma característica especial do lugar.

Nos trabalhos realizados por OSHIRO *et al.* (1998), nos Manguezais de Guaratiba e Itacuruçá-Coroa Grande a espécie *U. rapax* também foi considerada a mais abundante e *U. uruguayensis* e *U. vocator* as mais raras, estando esta última, inclusive, ausente no Manguezal de Guaratiba. Embora MAIA & PENA (1982) também tenham feito um estudo das espécies no Manguezal de Guaratiba, não foi possível realizar uma comparação, pois seu objetivo foi estudar a ecologia das espécies sem mencionar sua abundância.

Tabela 1. Distribuição mensal do número de indivíduos do Gênero *Uca* coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

	<i>U. rapax</i>	<i>U. leptodactyla</i>	<i>U. mordax</i>	<i>U. cumulanta</i>	<i>U. thayeri</i>	<i>U. victoriana</i>	<i>U. uruguayensis</i>	<i>U. vocator</i>
Jun	70	33	22	60	21	18	17	0
Jul	36	33	10	35	10	16	7	1
Ag	32	17	30	15	8	23	7	4
Set	97	42	38	11	3	5	16	1
Out	45	10	59	18	18	16	3	1
Nov	62	63	51	46	25	16	0	6
Dez	76	69	62	27	16	22	7	1
Jan	54	69	67	39	18	18	7	8
Fev	56	54	24	20	24	12	11	0
Mar	106	79	38	59	33	19	1	11
Abr	35	29	22	23	17	13	4	1
Mai	16	43	43	32	5	10	0	2
Total	685	541	466	385	198	188	81	36

A distribuição espacial das oito espécies do gênero *Uca* encontradas no Manguezal de Itacuruçá demonstra que estas espécies são capazes de viver simpatricamente, formando grandes populações.

Esse fato também foi relatado por outros autores, como CRANE (1975) na Flórida; ZUCKER (1978) no Panamá; THURMAN (1984) nos Estados Unidos; FRIX *et al.* (1991) na Carolina do Sul; KOGA *et al.* (1995) na Tailândia e mais recentemente por MASUNARI (2006), no Brasil. Contudo espécies simpátricas de caranguejos podem apresentar diferenças no habitat por causa da competição na limitação dos refúgios (McDONALD *et al.*, 2001 e JENSEN *et al.*, 2002) ou como resultado da predação (TEAL, 1958; LEE & KNEIB, 1994; OMORI *et al.*, 1997; McDONALD *et al.*, 2001 e DALEO *et al.*, 2003).

O número de espécies encontradas variou de um (área 5) a seis (área 2), contudo, em todas as áreas observou-se que apenas uma das espécies do gênero *Uca* foi a mais abundante, correspondendo a mais, ou muito próximo de 50% do número total de indivíduos. A área 2 foi a que apresentou quase todas as espécies do gênero *Uca* encontradas neste trabalho, com exceção apenas de *U. uruguayensis* e *U. mordax*, sendo a mais abundante *U. thayeri*, com 174 indivíduos, correspondendo a 45,9% do número total de indivíduos. Em seguida, a área 3 apresentou cinco espécies de *Uca*, onde a mais freqüente foi *U. mordax* com 438 indivíduos, correspondendo a 62,2% do número total de indivíduos. As áreas 1 e 4 apresentaram quatro das espécies, onde *U. cumulanta*, apresentou 318 indivíduos (64,9%) e *U. rapax*, 514 (87,5%), respectivamente. A área 5 foi a única que apresentou exclusivamente uma espécie, onde 100% dos animais estavam representados por *U. leptodactyla* (Tabela 2).

Segundo OLIVEIRA (1939) certas espécies do gênero *Uca*, apresentam localização restringida, embora sejam animais que possam andar e correr com facilidade sob o sedimento, se misturando apenas quando algum fator ambiental interfere e são forçadas por alguma circunstância, como grandes chuvas, grandes secas, as grandes marés e época de acasalamento.

Segundo RIBEIRO *et al.* (2005) o papel dos fatores ambientais e de interações biológicas na determinação de padrões na distribuição espacial e ocorrência de espécies tem sido muito estudado em regiões intertidais de praias e estuários. De maneira geral, as características ambientais são capazes de influenciar a distribuição de organismos bentônicos diretamente, por permitir que o organismo se estabeleça e sobreviva (BRADSHAW & SCOFFIN, 1999) e indiretamente, por modificar as interações ecológicas (NORMANN & PENNING, 1988).

Ao analisarmos a distribuição das espécies do gênero *Uca* com relação aos diferentes fatores ambientais, pode-se observar que embora as espécies sejam encontradas em mais de uma das áreas de coleta, estas tem preferência por uma dessas.

Embora *U. leptodactyla* tenha sido encontrada em quatro das cinco áreas de coleta, 413 (76,3%) exemplares foram encontrados na região de praia (área 5), mostrando que esta espécie tem preferência por sedimentos constituídos principalmente de areia, com grandes concentrações de fósforo, principalmente de origem inorgânica, além de altas concentrações de cálcio (Tabela 2).

U. rapax foi encontrada em quatro regiões, mas teve 514 (75,0%) dos exemplares encontrados na região do meio do manguezal, sem ocorrência de vegetação (área 4), com grande concentração de areia, porém sem nenhuma quantidade de matéria orgânica (Tabela 2).

U. vocator foi a única espécie que apresentou seus exemplares exclusivamente numa única área (área 3). *U. mordax* e *U. uruguayensis* também mostraram preferência por essa mesma área 3, com 438 (94,0%) e 51 (63,0%) de seus exemplares. Essa área fica no meio do manguezal, mas com presença de vegetação, com altas concentrações de areia e pequenas proporções de silte e argila, sendo áreas pobres em matéria orgânica, fósforo, cálcio, ferro, manganês e zinco (Tabela 2).

U. thayeri apresentou 174 exemplares (87,9%) na região 2, mostrando preferência, por regiões de encosta, que ficam alagadas somente nas marés altas. Essa região apresentou-se arenosa, mas com pequenas proporções de silte e argila e consideráveis quantidades de matéria orgânica (Tabela 2).

U. cumulanta e *U. victoriana* foram as espécies que demonstraram maior homogeneidade com relação à preferência de seus habitats, sendo encontradas sempre nas mesmas áreas e com frequências relativas semelhantes, estando em maior abundância na área 1, com 318 (82,6%) e 151 (80,3%) exemplares, respectivamente. Essa região é uma área de encosta estando descoberta, apenas nas marés mais baixas, com alta concentração de matéria orgânica, e é a área que apresentou maior proporção de silte e argila, além de maiores valores de fósforo, principalmente de origem orgânica, assim como de ferro, manganês e zinco (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição espacial do número de indivíduos do Gênero *Uca* coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Espécies/Áreas	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
<i>U. rapax</i>	1	19	151	514	0
<i>U. leptodactyla</i>	0	67	28	33	413
<i>U. mordax</i>	0	15	438	13	0
<i>U. cumulanta</i>	318	67	0	0	0
<i>U. thayeri</i>	24	174	0	0	0
<i>U. victoriana</i>	151	37	0	0	0
<i>U. uruguayensis</i>	0	0	51	30	0
<i>U. vocator</i>	0	0	36	0	0
Total	490	379	704	590	413

THURMAN II (1987), ao estudar a relação entre o tamanho do grão do sedimento e a distribuição dos caranguejos violinistas ao longo da Costa leste do México, observou assim como nesse trabalho, que a distribuição dos caranguejos do gênero *Uca* é influenciada, principalmente, pela composição granulométrica. Esse mesmo autor reportou que *U. leptodactyla* e *U. rapax* apresentaram um íntima associação por substratos arenosos e *U. thayeri* e *U. vocator* por sedimentos siltosos lamosos, fato também observado por COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2001), e COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO (2004), para a última espécie, ambos em Ubatuba, na costa nordeste do Estado de São Paulo.

Assim como no presente estudo, os exemplares de *U. victoriana* foram encontrados por VON HAGEN (1987) no litoral do Espírito Santo, em substratos lamosos do manguezal e *U. uruguayensis*, preferencialmente em sedimentos arenolamosos (COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 2001).

Segundo o estudo realizado por MASUNARI (2006), na Baía de Guaratuba, no Paraná, *U. rapax*, *U. thayeri* e *U. mordax* foram encontradas em maior abundância em áreas com partículas finas e *U. leptodactyla* em regiões com grandes concentrações de partículas grossas.

Com relação aos estudos realizados no estado do Rio de Janeiro, OSHIRO *et al.* (1998) encontrou *U. rapax*, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla* e *U. uruguayensis*, habitando regiões de borda e do meio do Manguezal, em sedimentos variando de arenolodosos a

arenosos. *U. thayeri* e *U. vocator* foram encontradas somente na região do meio do manguezal em regiões lodosas. OLIVEIRA (1939b) encontrou *U. rapax* com abundância em substratos argilo-lodosos e *U. leptodactyla* em sedimentos areno-lodosos. MAIA & PENA (1982) encontrou *U. rapax* em praticamente todo o solo do Manguezal de Guaratiba, principalmente nas proximidades das áreas mais degradadas e poluídas, demonstrando serem espécies pouco exigentes que provavelmente se adaptaram a essas condições.

No presente estudo, a afinidade observada dos espécimes com as frações granulométricas do sedimento, concordam com os resultados obtidos pelos autores acima, com exceção de *U. vocator* que foi encontrada somente em sedimentos arenosos, não estando na mesma região que *U. thayeri*.

Com relação ao teor de matéria orgânica, COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2001), encontraram *U. thayeri* e *U. vocator* habitando áreas com grande concentração desse fator, já *U. rapax* e *U. uruguayensis* foram encontradas em regiões com pouca matéria orgânica. COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO (2004) também encontraram *U. vocator* em regiões com alto índice de matéria orgânica. Já MASUNARI (2006), encontrou espécies habitando regiões desde altas (*U. thayeri*, *U. uruguayensis* e *U. mordax*) a baixas (*U. leptodactyla*) quantidades de matéria orgânica.

O único trabalho realizado no Rio de Janeiro, que aborda o teor de matéria orgânica encontrada nos sedimentos ocupados por espécies do gênero *Uca*, foi realizado por OLIVEIRA (1939), que cita a ocorrência de *U. rapax* em regiões ricas em matéria orgânica e *U. leptodactyla* em áreas pobres.

Embora alguns autores afirmem que a quantidade de matéria orgânica influencia no número de animais e na reprodução de *Uca* no litoral de São Paulo (COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO, 2003, BENETTI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004 e CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004a,b), este padrão não pode ser observado no presente estudo, já que as espécies mais abundantes, *U. rapax* e *U. leptodactyla*, foram encontradas em regiões com pouca matéria orgânica. Esse fato também foi observado por MASUNARI (2006), na Baía de Guaratuba.

Assim como nas análises de estudo granulométrico, *U. vocator* foi à única espécie, onde os resultados encontrados por outros autores não está de acordo com os obtidos neste estudo já que foi encontrada em região com pouca matéria orgânica. Contudo, vale a pena lembrar, que foram coletados poucos exemplares dessa espécie, além do Manguezal de Itacuruçá estar sofrendo com o avanço do desenvolvimento imobiliário, o que pode estar fazendo com que essa espécie se adapte a outras regiões.

De todas as espécies estudadas *U. rapax* e *U. leptodactyla* parecem ser as que apresentam maior plasticidade, estando presente em áreas com sedimentos de diferentes concentrações de partículas grossas e finas, matéria orgânica, bem como a presença ou ausência de vegetação. Esse fato concorda em parte com o observado por MASUNARI (2006), CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO (2006a) e THURMAN (1987) que consideraram *U. rapax* a espécie mais versátil em formas de colonizar ambientes.

4.4 Estrutura Populacional

Durante todo o período de estudo, foram coletados um total de 2580 caranguejos correspondendo a oito, das dez espécies do gênero *Uca* citadas por MELO (1996) para o Brasil, sendo 1465 machos e 1115 fêmeas. A espécie encontrada com maior abundância no Manguezal de Itacuruçá foi *Uca rapax*, com 685 exemplares, sendo 414 machos e 271 fêmeas, seguida por *U. leptodactyla* (541), com 253 machos e 288 fêmeas, e com a menor abundância *U. uruguayensis* (81), com 57 machos e 24 fêmeas e *Uca vocator* (36), com 30 machos e 6 fêmeas (Tabela 3).

Com relação à variação da largura da carapaça das diferentes espécies do gênero *Uca*, observa-se que há uma grande variação dependendo da espécie. A espécie que atingiu maior tamanho médio, tanto para os machos quanto para as fêmeas foi *U. vocator* com $14,76 \pm 2,63$ (9,51-18,08) e $15,46 \pm 3,16$ (10,6-19,96) mm de LC, respectivamente. *U. vitoriana* e *U. cumulanta* apresentaram o mesmo tamanho médio, sendo estes os menores indivíduos da comunidade com $4,58 \pm 0,92$ (2,67- 6,71) e $4,58 \pm 0,88$ (2,75-7,57) mm de LC para os machos e $5,33 \pm 1,38$ (2,83-10,14) e $3,86 \pm 0,88$ (2,08-6,86) mm de LC para as fêmeas, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Largura média da carapaça (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC), maior LC (>LC), em machos e fêmeas das espécies do Gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

	Macho				Fêmea			
	LC médio	Desv. Pad.	< LC	> LC	LC médio	Desv. Pad.	< LC	> LC
<i>U. rapax</i>	10,67	2,95	4,00	19,50	9,29	2,72	2,58	16,76
<i>U. leptodactyla</i>	8,74	1,68	3,43	14,29	8,4	1,55	3,14	12,57
<i>U. mordax</i>	12,11	2,54	4,57	20,79	11,65	2,06	5,71	19,91
<i>U. cumulanta</i>	4,58	0,88	2,75	7,57	3,86	0,88	2,08	6,86
<i>U. thayeri</i>	9,35	5,82	4,31	25,91	11,26	6,04	2,58	25,78
<i>U. vitoriana</i>	4,58	0,92	2,67	6,71	5,33	1,38	2,83	10,14
<i>U. uruguayensis</i>	7,14	1,42	4,57	12,0	7,83	1,52	5,0	10,86
<i>U. vocator</i>	14,76	2,63	9,51	18,08	15,46	3,16	10,6	19,96

Tabela 3. Número de machos, fêmeas, fêmeas ovíferas e total de exemplares por cada espécie do gênero *Uca*, capturados no Manguezal no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006.

Mês	<i>Rapax</i>		<i>leptodactyla</i>		<i>mordax</i>		<i>cumulanta</i>		<i>thayeri</i>		<i>victoriana</i>		<i>uruguayensis</i>		<i>vocator</i>	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Jun	34	36	11	22	12	10	42	18	7	14	0	18	17	0	0	0
Jul	17	19	13	20	6	4	24	11	2	8	4	12	5	2	0	1
Ago	14	18	15	2	15	15	14	1	5	3	12	11	4	3	3	1
Set	55	42	15	27	27	11	6	5	0	3	1	4	10	6	1	0
Out	27	18	6	4	48	11	12	6	4	14	6	10	2	1	0	1
Nov	35	27	36	27	36	15	37	9	6	19	1	15	0	0	6	0
Dez	37	39	27	42	42	20	22	5	6	10	0	22	7	0	1	0
Jan	39	15	27	42	49	18	34	5	7	11	0	18	4	3	8	0
Fev	41	15	30	24	12	12	15	5	12	12	3	9	5	6	0	0
Mar	81	25	35	44	19	19	51	8	17	16	2	17	1	0	10	1
Abr	23	12	20	9	14	8	21	2	8	9	1	12	2	2	1	0
Mai	11	5	18	25	21	22	28	4	5	0	0	10	0	1	0	2
Total	414	271	253	288	301	165	306	79	74	124	30	158	57	24	30	6

Ao analisar a variação de tamanho entre os sexos das diferentes espécies, observa-se que de maneira geral, os machos foram maiores do que as fêmeas. Apenas *U. thayeri*, *U. victoriana* e *U. uruguayensis* apresentaram fêmeas com tamanhos maiores.

Muitos autores, ao estudarem populações do gênero *Uca* também observaram a existência de dimorfismo sexual com relação ao tamanho, sendo os machos maiores que as fêmeas (VON HAGEN, 1987; SPIVAK *et al.*, 1991; JOHNSON, 2003; MASUNARI & SWIECH-AYOUB, 2003; COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004; LITULO, 2005; MASUNARI & DISSENHA, 2005; CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004a, b e 2006a, b).

Segundo JOHNSON (2003) as fêmeas de caranguejos do gênero *Uca* atingem tamanhos menores que os machos porque estas concentram suas energias para o desenvolvimento gonadal. Já os machos, são geralmente maiores porque assim têm mais chances de obter sucesso na corte das fêmeas e de vencerem combates intraespecíficos (CHRISTY & SALMON, 1984). Contudo, COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2003) encontraram para a população de *U. thayeri* de Ubatuba, fêmeas maiores do que os machos, como ocorreu no presente estudo.

Ao comparar o maior tamanho dos indivíduos coletados de machos e fêmeas das diferentes espécies com alguns dos estudos realizados por outros autores, observa-se que de maneira geral, os animais do manguezal de Itacuruçá atingem tamanhos menores do que aqueles coletados em outros manguezais do Brasil. A única exceção foi para *U. leptodactyla* e *U. mordax* que atingiram tamanhos maiores que os coletados por MASUNARI & SWIECH-AYOUB (2003) em Itapoá, Santa Catarina e MASUNARI & DISSENHA (2005) em Guaratuba, Paraná (Tabela 5).

Segundo CAMPBELL & EAGLES (1983) as variações no tamanho dos caranguejos de diferentes manguezais, estão normalmente relacionados à plasticidade fenotípica, tipicamente influenciada por fatores ambientais como fotoperíodo, temperatura, precipitação, recursos alimentares e outros.

Tabela 5. Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas de espécies do Gênero *Uca*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil.

	Localidade	> LC machos	> LC fêmeas	Autores
<i>U. rapax</i>	Itamambuca,SP	28,3	27,3	CASTIGLIONE & NEGREIROS- FRANZOZO (2004a)
	Ubatumirim,SP	24,2	22,0	
	Itamambuca,SP	26,6	25,5	CASTIGLIONE & NEGREIROS- FRANZOZO (2004b)
	Ubatumirim,SP	24,9	22,5	
	Paraty, RJ	22,9	21,2	CASTIGLIONE & NEGREIROS- FRANZOZO (2006a)
	Itacuruçá, RJ	19,5	16,8	Presente estudo
<i>U. mordax</i>	Guaratuba, PR	20,0	18,9	MASUNARI & DISSENHA (2005)
	Itacuruçá, RJ	20,8	19,9	Presente estudo
<i>U. victoriana</i>	Vitória, ES	19,1	15,1	VON HAGEN (1987)
	Itacuruçá, RJ	6,7	10,14	Presente estudo
<i>U. thayeri</i>	Ubatuba, SP	25,2	28,4	COSTA & NEGREIROS- FRANZOZO (2003)
	Rio Pacoti, CE	28,0	24,6	BEZERRA (2005)
	Itacuruçá, RJ	25,9	25,8	Presente estudo
<i>U. leptodactyla</i>	Itapoá, SC	11,5	10,7	MASUNARI & SWIECH-AYOUB (2003)
	Itacuruçá, RJ	14,3	12,6	Presente estudo
<i>U. vocator</i>	Itapanhaú,SP	21,2	21,1	COLPO & NEGREIROS- FRANZOZO (2004)
	Indaiá,SP	23,7	23,7	
	Itamambuca,SP	27,0	24,8	
	Itacuruçá, RJ	18,1	20,0	Presente estudo

Para HINES (1989) a diferença na taxa de crescimento pode estar relacionada à disponibilidade de alimento, mudanças no substrato e na densidade populacional. De acordo com WENNER *et al.* (1974), a disponibilidade de alimento pode promover diferenças no tamanho máximo que a população pode alcançar, porque quanto maior a disponibilidade deste recurso, maior é o crescimento do caranguejo. Esse fato pode ser confirmado por COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO (2003), que encontraram diferenças no tamanho das fêmeas ovígeras de Itamambuca, Indaiá e Itapanhaú, devido aos diferentes recursos alimentares entre as localidades.

Segundo os estudos de MASUNARI & DISSENHA (2005), essa variação no tamanho dos caranguejos do gênero *Uca*, dentro de uma mesma espécie, pode estar relacionada também, ao fato de que as populações que ocorrem em regiões de baixa latitude (Região Tropical), atingem tamanhos maiores do que aquelas ocorrentes em latitudes acima de 24° (Região Subtropical).

Com relação à razão sexual total, observa-se que com exceção de *U. leptodactyla*, todas as espécies apresentaram diferenças significativas (X^2 , $p < 0,05$). Contudo esta proporção esteve desviada de maneira geral para os machos; as fêmeas foram predominantes significativamente, apenas para as espécies *U. thayeri* e *U. victoriana*. Essa diferença na proporção de machos e fêmeas também foi muito comum durante o ano, embora não tenha apresentado diferença significativa em todos os meses (Tabela 6).

A razão sexual em caranguejos do gênero *Uca* é freqüentemente diferente de 1:1, sendo normalmente os machos mais abundantes do que as fêmeas GENOMI (1985). Esse fato também foi verificado no presente estudo, concordando com o observado por CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO (2006a), para *U. rapax*, MASUNARI & SWIECH-AYOUB (2003) para *U. leptodactyla*, MASUNARI & DISSENHA (2005) para *U. mordax*, COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO (2003) para *U. thayeri*.

Segundo VALIELA *et al.* (1974) e EMMERSON (1994), os machos são mais fáceis de serem encontrados pelo fato de passarem mais tempo na superfície do que as fêmeas, onde se apresentam com comportamentos defensivos, de acasalamento e de alimentação por longos períodos, para compensar o fato de terem somente uma quela mais adaptada para apanhar o alimento.

Segundo SOUZA & FONTOURA (1993), uma maior ocorrência de fêmeas pode ser devido a dois fatores: maior taxa de mortalidade em machos ou menor dificuldade na captura de fêmeas devido a fatores comportamentais, e a maior ocorrência de machos pode ser

atribuído também ao comportamento das fêmeas na época da reprodução, onde ficam menos expostas ao ambiente externo.

THURMAN (1985) e DIAZ & CONDE (1989), afirmam que razões sexuais desbalanceadas podem regular o tamanho da população, já que afetam seu potencial reprodutivo, sendo que este aumento, ocorre quando há predominância de fêmeas na população (CHRISTY & SALMON, 1984).

De acordo com GEISEL (1972), populações consideradas homeostáticas, fisiologicamente e comportamentalmente, as quais ocupam ambientes relativamente constantes, podem aclimatar-se a seu microambiente. Nesses casos, a razão sexual será próxima da uniformidade ou levemente desviada a favor dos machos, enquanto que aquelas que se adaptam ou mudam geneticamente em resposta à variação ambiental, irão apresentar desvios a favor das fêmeas, como uma maneira de maximizar seu potencial evolucionário, que é facilitado por uma distribuição desigual da intensidade de seleção entre os sexos.

Tabela 6. Variação mensal da razão sexual das espécies do gênero *Uca* coletadas de junho de 2005 a maio de 2006 no Manguezal de Itacuruçá.

	<i>U. rapax</i>	<i>U. leptodactyla</i>	<i>U. mordax</i>	<i>U. cumulanta</i>	<i>U. thayeri</i>	<i>U. victoriana</i>	<i>U. uruguayensis</i>	<i>U. vocator</i>
Jun	1: 1,6	1:2	1:0,83	1:0,43*	1:2	1:18*	1:0*	1:0
Jul	1:1,12	1:1,54	1:0,67	1:0,46*	1:4	1:3*	1:0,4	1:0
Ago	1:1,29	1:0,13*	1:1	1:0,07*	1:0,6	1:0,92	1:0,75	1:0,3
Set	1:0,76	1:1,8	1:0,41*	1:0,83	1:3	1:4	1:0,6	1:1
Out	1:0,67	1:0,67	1:0,23*	1:0,5	1:3,5*	1:1,67	1:0,5	1:0
Nov	1:0,77	1:0,75	1:0,42*	1:0,24*	1:3,2*	1:15	1:0	1:6*
Dez	1:1,05	1:1,56	1:0,48*	1:0,23*	1:1,67	1:22*	1:0*	1:1
Jan	1:0,38*	1:1,56	1:0,37*	1:0,15*	1:1,57	1:18*	1:0,75	1:0*
Fev	1:0,37*	1:0,8	1:1	1:0,33*	1:1	1:3	1:1,2	1:0
Mar	1:0,31*	1:1,26	1:1	1:0,16*	1:0,94	1:8,5*	1:0	1:0,1*
Abr	1:0,52	1:0,45*	1:0,57	1:0,09*	1:1,13	1:12*	1:1	1:0
Mai	1:0,45	1:1,39	1:1,05	1:0,14*	1:0	1:10*	1:0	1:0
Total	1:0,65*	1:1,14	1:0,55*	1:0,26*	1:1,68*	1:5,3*	1:0,42*	1:0,17*

* diferença significativa (X^2 , $p < 0,05$).

A distribuição de frequência dos indivíduos, em classes de tamanho mostrou-se unimodal, tanto para machos quanto para fêmeas para todas as espécies, com exceção em *U. thayeri* e *U. vocator*. Essas duas espécies não apresentaram um padrão de distribuição definido (Figura 8).

U. leptodactyla foi a única espécie que apresentou classe modal similar (9,0 a 10,0 mm de LC), tanto para os machos como para fêmeas, enquanto todas as outras espécies com distribuição unimodal, as fêmeas sempre apresentaram como classe modal, uma classe abaixo àquela dos machos (Figura. 8).

U. mordax apresentou tanto para machos como para fêmeas, o maior tamanho em relação à classe modal de 10,0 a 12,0 mm de largura da carapaça nas fêmeas e de 12,0 a 14,0 mm de LC nos machos. Entretanto, *U. cumulanta* apresentou o menor tamanho em relação à classe modal para os machos na classe de 4,0 a 4,5 mm de LC e para as fêmeas na classe de 3,5 a 4,0 mm de LC (Figura 8).

U. uruguayensis foi à única espécie que apresentou diferença na distribuição entre os sexos nas classes de tamanho, sendo unimodal para os machos, como nas outras espécies e bimodal para as fêmeas. A maior frequência de machos ocorreu na classe de 7,0 --I 8,0 mm de LC e para as fêmeas nas classes de 5,0 ---I 6,0 e 7,0 ---I 8,0 mm de LC Com relação a esta última espécie, convém lembrar que foram coletados poucos exemplares o que pode estar afetando a distribuição das fêmeas da população, já que a bimodalidade é pouco perceptível. (Figura 8).

A grande ocorrência de unimodalidade sugere que as populações se apresentam em equilíbrio, com taxas de recrutamento contínuo e de mortalidade constante (DÍAZ & CONDE, 1989 e HARTNOLL & BRYANT, 1900). Esse padrão de distribuição é bastante comum em populações de decápodos de regiões tropicais, onde não ocorrem acentuadas variações climáticas (WARNER, 1967 e DIÁZ & CONDE, 1989).

As distribuições sem um padrão definido encontrado para as populações de *U. thayeri* e *U. vocator*, podem ser explicadas pelo fato de que *U. thayeri* encontra-se numa das regiões mais afetadas pelo avanço imobiliário, onde foi observado durante as coletas, que o substrato modificou-se com o passar do tempo, com um pequeno aumento na proporção de areia. Este fato pode estar induzindo estes animais a migrarem para outras regiões mais propícias. Com relação a *U. vocator* o pequeno número de animais coletados provavelmente foi o responsável por essas alterações na distribuição.

De maneira geral, nas classes de maior tamanho houve uma predominância de machos, fato também verificado por ABELE *et al.* (1986) para o caranguejo grapsídeo *Pachygrapsus*

transversus (Gibbes, 1850). Conforme WARNER (1967); WENNER (1972); THURMAN (1985) e DÍAZ & CONDE (1989), a predominância de machos nas classes de maior tamanho pode estar relacionada ao crescimento mais lento das fêmeas, após a puberdade em relação aos machos.

No presente estudo, foram coletadas apenas 15 fêmeas ovígeras, sendo 9 de *U. mordax*, 3 de *U. thayeri* e 1 de *U. rapax*, *U. vocator* e *U. victoriana*.

Essa baixa frequência de fêmeas ovígeras também foi observada por CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO (2006a) para *U. rapax* e em *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) estudado por HALEY (1970), ALBERTO & FONTOURA (1999) e NEGREIROS-FRANSOZO *et al.*(2002).

De acordo com SALMOM (1987), as fêmeas de algumas espécies de caranguejos do gênero *Uca*, podem incubar ovos no interior da toca para proteger a massa de ovos de condições ambientais extremas e prover um ambiente uniforme, e dessa maneira, promover uma sincronia no desenvolvimento embrionário e na eclosão de larvas. Essa observação foi verificada também por CHRISTY & SALMON (1984) em *U. pugilator* (Bosc, 1802) e por MURAI *et al.* (1987) em *U. lactea* (de Haan, 1935). Portanto, este fato pode explicar a baixa frequência de fêmeas ovígeras capturadas no presente estudo, sugerindo que estas fêmeas possuem um estoque energético suficiente para a própria manutenção e o desenvolvimento dos ovos. As fêmeas coletadas caminhando pelo sedimento, provavelmente estavam migrando para as áreas mais alagadas para realizarem a liberação das larvas (CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO,2006a).

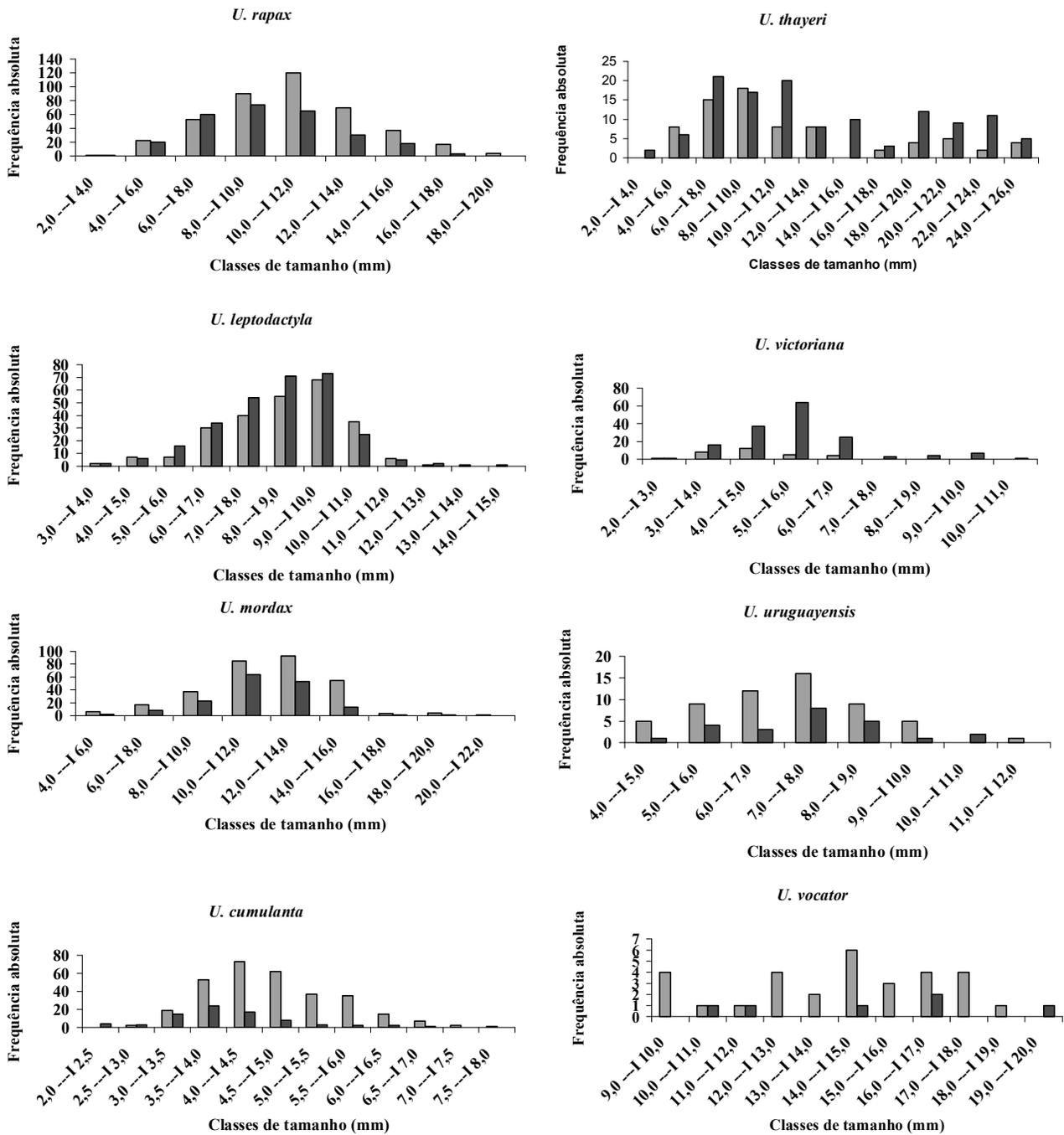


Figura 8. Distribuição de freqüência de tamanho dos exemplares do gênero *Uca*, coletados no Manguezal de Itacuruçá, no período de junho de 2005 a maio de 2006. Barras cinzas = machos e Barras pretas = fêmeas.

5 CONCLUSÕES

O Manguezal de Itacuruçá apresenta todas as espécies do gênero *Uca* registradas para o Brasil, embora *U. burguesi* e *U. maracoani* não tenham sido coletadas.

É registrada a primeira ocorrência de *U. victoriana* no Estado do Rio de Janeiro.

U. rapax foi a espécie mais abundante e *U. vocator* a mais rara no Manguezal de Itacuruçá.

A distribuição das espécies do gênero *Uca* está intimamente relacionada às características sedimentológicas.

U. leptodactyla, *U. rapax*, *U. vocator*, *U. mordax* e *U. uruguayensis* têm preferência por regiões arenosas e com pouca matéria orgânica enquanto *U. thayeri*, *U. cumulanta* e *U. victoriana* por áreas lamosas com alta concentração de matéria orgânica.

U. rapax e *U. leptodactyla* foram às espécies mais versáteis em formas de colonizar ambientes.

Os exemplares das diferentes espécies encontradas no Manguezal de Itacuruçá atingem, de maneira geral, tamanhos menores do que os encontrados em outras regiões do Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L. G.; CAMPANELLA, P. J. & SALMON, M., 1986. Natural history and social organization of the semiterrestrial grapsidae crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 104: 153-170.
- ALLEN, A. A. & CURRAN, H. A., 1974. Biogenic sedimentary structures produced by crabs in lagoon margin and salt marsh environments near Beaufort, North Carolina. **Journal of Sedimentary Petrology**. 44: 538-548.
- ALMEIDA, D. L., SANTOS, G. A., DE-POLLI, H., CUNHO, L. H., FREIRE, L. R., SOBRINHO, N. M. B. A., PEREIRA, N. N. C., EIRA, P. A., BLOISE, R. M. & SALEK, R. C. 1988. **Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Série Ciências Agrárias. Editora da UFRRJ.
- ALBERTO, R. M. & FONTOURA, N. 1999. Distribuição e estrutura etária de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) em praia arenosa do litoral sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro, 59(1): 95-108.
- ARAGON, G. T., 1987. **Estudo Geoquímico de metais pesados em sedimentos da planície de maré da Enseada das Garças, Baía de Sepetiba – RJ**. Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 135p. (Dissertação de Mestrado).
- ASHTON, E. C., MCINTOSH, D. J. & HOGHART, P. J., 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest. Sarawak, Malaysia. **Journal of Tropical Ecology**, 19: 127-142.
- AVELINE, L. C., 1980. Fauna dos manguezais brasileiros. **Revista Brasileira de Geografia**, 42(4): 786-821.
- BARBIÉRE, E. B. & KRONEMBERGER, D. M. P. 1994. Climatologia do litoral sul-sudeste do Estado do Rio de Janeiro. **Cad. Geoc**, 12: 57-73.
- BARCELLOS, C., 1995. **Geodinâmica de cádmio e zinco na Baía de Sepetiba**. Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 147p. (Tese de Doutorado).
- BARNWELL, F. H. & THURMAN, C. L., 1984. Taxonomy and biogeography of fiddler crabs of the Atlantic and Gulf coasts of Eastern North America. **Journal of the Proceedings of the Linnean Society**, 81: 23-87.
- BEDÊ, L. M.; OSHIRO, L. M. Y & MELO, G. A. S. (no prelo). Observation on the occurrence of *Uca victoriana* von Hagen (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae) on the coast of Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**.
- BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R., 1996. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3a. edição, Blackwell Science, New York, 1068 p.

- BEZERRA, L. E. A., 2005. **Distribuição espacial e aspectos populacionais de caranguejos do gênero *Uca* Leach 1814 (Crustacea: Brachyura:Ocypodidae) no Manguezal do Rio Pacoti (Aquiraz – CE)**. Universidade Federal do Ceará – Fortaleza – Ceará, 135p. (Dissertação de Mestrado).
- BEZERRA, L. E. A., DIAS, C. B., SANTANA, G. X. & MATTHEWS-CASCON, H., 2006. Spation distribution of fiddler crabs (genus *Uca*) in a tropical mangrove of northeast Brazil. **Scientia Marina**, 70(4): 759-766.
- BOTTO, F. & IRIBARNE, O., 2000. Constranting effects of two burrowing crabs (*Chasmagnathus granulata* and *Uca uruguayensis*) on sediment composition and transport in estuarine environments. **Estuarine Coastal Marine Science**, 51: 141-151.
- BOSCHI, E. E. 1964. Los crustaceos decapodas Brachyura del litoral Bonaerense (R. Argentina). **Boletin Institute Biology**, Mar del Plata, 6: 1-76.
- BRADSHAW, C. & SCOFFIN, T. P., 1999. Factors limiting distribution and activity patterns of the soldier crab *Dotilla myctiroidensis* Phuket, South Thailand. **Marine Biology**, 135: 83-87.
- BREWER, R. 1994. **The science of ecology**. 8a. edição. Philadelphia, Sauders College Publishing, 773p.
- CAMPBELL, A. & EAGLES, M. D., 1983. Size maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the Bay of Fund and southwestern Nova Scotia. **Fishery Bulletin**, 81(2): 357-362.
- CARDOSO, R. C. F. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., 2004. A comparasion of the allometric growth in *Uca leptodactyla* Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) from two subtropical estuaries. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 84: 733-735.
- CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2006a. Ciclo reprodutivo do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) habitante de um estuário degradado em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro, 23(2): 331-339.
- CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2006b. Physiologic sexual maturity of the fiddler crab *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in Ubatuba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. 49(2): 239-248.
- CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2004a. Comparative analysis of the relative growth of *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro., 21(1): 137-144.
- CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2004b. Somatic growth of the mudflat fiddler crab *Uca rapax* (Smith, 1870) (Brachyura: Ocypodidae) from two tropical mangroves in Brazil. **Universidade y Ciencia**, 20(39): 15-22.

- CHRISTY, J. H. & SALMON, M. 1984 Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (genus *Uca*). **Biological Reviews**, 59: 483-599.
- COELHO, V. M. B. & CARVALHO, R. R., 1973. Levantamento sanitário da Baía de Sepetiba e suas possibilidades como corpo receptor de cargas poluidoras da região. **Publicações Avulsas**. FEEMA. 87p.
- COIMBRA, A. G., 2003. **Distribuição de metais pesados em moluscos e sedimentos nos manguezais de Coroa Grande e da Enseada das Garças, Baía de Sepetiba, RJ**. Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 71p. (Dissertação de Mestrado).
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., 2004. Comparation of the population structure of the fiddler crab *Uca vocator* (Herbst, 1804) from three subtropical mangrove forests. **Scientia Marina**, 68(1): 139-146.
- COSTA, T. M. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2001. Morphological adaptation of the second maxiliped in semiterrestrial crabs of genus *Uca* Leach, 1814 (Decapoda, Ocypodidae) from a subtropical Brazilian mangrove. **Nauplius**, 9(2): 123-131.
- COSTA, T. M. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2003. Population biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical south American mangrove area: results from transect and catch-per-unit-techniques. **Crustaceana**, 75(10): 1201-1218.
- COSTA, T. M., SILVA, A. A. J. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2006. Reproductive pattern comparison of *Uca burguesi* Rathbun, 1900 and *U. uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Brazilian Archives and Technology**, 49(1):117-123.
- CRANE, J. 1975. **Fiddler crabs of the world**. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton University Press, Princeton, xxiv + 736p.
- CROW, T. J., 1973. Lead pollution: Records in Southern California Coastal Sediments. **Science**, 181: 551-2.
- DALEO, P.; RIBEIRO, P. & IRIBARNE, O., 2003. The SW Atlantic burrowing crab *Chasmagnathus granulatus* Dana affects the distribution and survival of the fiddler crab *Uca uruguayensis* Nobili. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 291: 255-267.
- DÍAZ, H. & CONDE, J. E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of Marine Science**. Miami, 45:149-163.
- DHN, 1984. Baía de Sepetiba. **Carta Náutica 1621**. Diretoria de Hidrografia e Navegação, Rio de Janeiro.
- EWA-OBOHO, I. O., 1993. Substratum preference of the tropical estuarine crabs, *Uca tangeri* Eydoux (Ocypodidae) and *Ocypode cursor* Linne (Ocypodidae). **Hydrobiologia**, 271: 119-127.

- EMMERSON, W. D., 1994. Seasonal breeding cycles and sex ratio of eight species of crabs from Magazana, a mangrove estuary in Transkei, southern Africa. **Journal of Crustacean Biology**, 14(3): 568-578.
- FORSTNER, U. & MULLER, G., 1973. Recent Iron-ore formation in Lake-Malawi, Africa. **Mineralium Deposita**, Springer Verlag. 8 (3): 278.
- FRITH, D. W. & BRUNENMEISTER, S., 1980. Ecological and population studies of fiddler crabs (Ocypodidae, genus *Uca*) on a mangrove shore at Phuket Island, Western Peninsular Thailand. **Crustaceana**, 39(2): 157-183.
- FRIX, M. S., HOSTETLER, M. E. & BILDSTEIN, K. L., 1991. Intra-and interspecies differences in responses of Atlantic sand (*Uca pugilator*) and Atlantic marsh (*Uca pugnax*) fiddler crabs to simulated avian predators. **Journal of Crustacean Biology**, 11: 523-529.
- FULLER, W. H. (1972). Phosphorus: Element and geochemistry. In FAIRBRIDGE, R. W. (ed). **The encyclopedia of geochemistry and environmental sciences**. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 4: 942-946.
- GEISEL, J. T., 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **Am. Nat.**, 106: 380-387.
- GENOMI, G. P. 1985. Food limitation in salt marsh fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda, Ocypodidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 87:97-110.
- GONSALVES, M. S., ITO, R. G., NISHIARO, L., PINHEIRO, E. A., TAVARES JR., W., AMBRÓSIO, JR. O., JOEKES, I. 1980. Propriedades físicas e químicas em dois pontos fixos na Enseada do Flamengo, Ubatuba, São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, 21(1): 9-18.
- HALEY, S. R. 1970. Reproductive cycling in the gosh crab, *Ocypode quadrata* (Fabr.) (Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, Leiden, 23: 1-11.
- HARTNOLL, R. G., 1975. The Grapsidae and Ocypodidae (Decapoda: Brachyura) of Tanzania. **Journal of Zoology**, 177: 305-328.
- HARTNOLL, R. G. & BRYANT, A. D., 1900. Size-frequency distributions in decapod Crustacea – The quick, the dead, and the cast-offs. **Journal of Crustacean Biology**, 10(1): 14-19.
- HARTNOLL, R. G., CANNICCI, G. S., EMMERSON, W. D., FRATINI, S., MACIA, A. MCAYA, Y. PORRI, F. RUWA, R. K., SHUNNULA, J. P., SKOV, M. W. & VANNINI, M., 2002. Geographic trends in mangrove crab abundance in East Africa. **Wetlands Ecology and Management**, 10: 203-213.
- HEBLING, N. J.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1982. Desenvolvimento dos primeiros estágios juvenis de *Panopeus herbstii* H. Milne-Edwards, 1834 (Crustacea, Decapoda, Xantidae) criados em laboratório. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 7: 177-188.

- HINES, A. H., 1989. Geografic variation in size at maturity in brachyuran crabs. **Bulletin of Marine Science**, Miami, 45(2): 356-368.
- ICELY, J. D. & JONES, D. A., 1975. Factors affecting the distribution of the genus *Uca* (Crustacea: Ocypodidae) on an East African shore. **Estuarine Coastal Marine Science**, 6: 315-325.
- JENSEN, G. C., MCDONALD, P. S. & ARMSTRONG, D. A., 2002. East meets west: competitive interactions between green crab *Carcinus maenas*, and native and introduced shore crab *Hemigrapsus* spp. **Marine Ecology Progress Series**, 225: 251-262.
- JOHNSON, P. T. J., 2003. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura, Ocypodidae): A review and evaluation of the influence of sampling method, size class, and sex-specific mortality. **Crustaceana**, 76: 559-580.
- KLEIN, D. H. & GOLDBERG, R. G. 1970. Mercury in the Marine Environment. **Envir. Sci. Technol.**, 4: 765-768.
- KOGA, T., GOSHIMA, S., MURAI, M. & POOVACHIRANON, S., 1995. Predation and cannibalism by the male fiddler crab *Uca tetragonon*. **J. Ethol.**, 13: 181-183.
- KOROLEFF, F., 1983. **Determination of Nutrients**. In.: EHRHARDT, G. M. & KREMLING, K. Methods of seawater Analysis. Weinheim, Verlag Chemie. 125:139.
- LACERDA, L. D. 1983. **Aplicação da metodologia de abordagem pelos parâmetros críticos no estudo da poluição por metais pesados na Baía de Sepetiba**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Niterói – Rio de Janeiro, 135p. (Tese de Doutorado).
- LACERDA, L. D., FREIXO, J. L. & COELHO, S. M. 1988. **The Sepetiba bay management study**. Research Program in Coastal Management. International Federation of Institutes of Advanced Studies. Rio de Janeiro. 68p.
- LEE, S. Y., 1999. The effect of mangrove leaf litter enrichment on macrobenthic colonization of defauned sand substrates. **Estuarine Coastal Marine Science**, 49: 703-712.
- LEE, S. Y. & NEIB, R. T., 1994. Effects of biogenic structure on prey consumption by the xanthid crabs *Eurytium limosium* and *Panopeus herbistii* in a salt marsh. **Marine Ecology Progress Series**. 104: 39-47.
- LEME, M. H. A., 1999. **Estratégia reprodutiva de duas espécies de grapsídeos (Crustacea, Brachyura, Sesarminae) de manguezais**. Universidade Estadual Paulista – Unesp – Botucatu – São Paulo, 108p. (Tese de Doutorado).
- LITULO, C., 2005. Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East Africa mangrove (Mozambique). **Estuarine Coastal Marine Science**, 62: 283-290.
- MACIA, A. I., QUINCADERTE & PAULA, J., 2001. A comparacion of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco mangrove, Inhaca Island (Mozambique). **Hydrobiologia**, 449: 213-219.

- MACINTOCH, D. J. 1988. The ecology and physiology of decapods of mangrove swamps. **Symposium of Zoological Society**, London, 59: 315-341.
- MAIA, A. A. & PENNA, T. M. P. A., 1982. **Ecologia de Crustáceos Decápodos do mangue de Guaratiba**. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 95p.
- MARIANI, R. L. N. C., 1984. **Distribuição de Ferro, manganês e zinco em um perfil de sedimento da Lagoa de Guarapina – Maricá-RJ**. Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 87p. (Dissertação de Mestrado).
- MASUNARI, S., 2006. Distribuição e abundância dos caranguejos *Uca* Leach (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro, 23(4): 901-914.
- MASUNARI, S. & DISSENHA, N. 2005. Alometria no crescimento de *Uca mordax* (Smith) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro, 22(4): 984-990.
- MASUNARI, S. & SWIECH-AYOUB, B. P. 2003. Crescimento relativo em *Uca leptodactyla* Rathbun (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Rio de Janeiro., 20(3): 487-491.
- MCCONNELL, D. 1979. **Biogeochemistry of phosphate minerals**. In Trudinger P. A : Swaine D. J. (ed.) Biogeochemical cycling of mineral-forming elements. Elseiver. Amsterdam. 163-204p.
- MCDONALD, P. S., JENSEN, G. C., ARMSTRONG, D. A., 2001. The competitive and predatory impacts of the nonindigenous crab *Carcinus maena* (L...) on the early benthic phase Dungeness crab *Cancer magister* Dana. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 258: 39-54.
- MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, Ed. Plêiade Fapesp, 603p.
- MEZIANE, T.; SANABE, M. C. & TSUCHIYA, M., 2002. Role of fiddler crabs of a subtropical intertidal flat on the fate of sedimentary fatty acids. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 270: 191-201.
- MILLER, D. C., 1961. The feeding mechanism of fiddler crabs, with ecological considerations of feeding adaptations. **New York Zoological Society**, New York, 46 (8): 89-101.
- MURAI, M., GOSHIMA, & HENMI, Y. 1987. Analyses of the mating system of the fiddler crab, *Uca lactea*. **Anim. Behav.**, 35: 1334-1342.
- NEGREIROS-FRANZOZO, M. L.; FRANZOZO, A. & BERTINI, G. 2002. Reproductive cycle and recruitment period of *Ocypode quadrata* (Decapoda, Ocypodidae) at a sandy beach in south-eastern Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, San Antonio, 22(1): 157-161.

- NOBBS, M. 2003. Effects of vegetation differ among three species of fiddler crabs (*Uca* spp.). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 284: 41-50.
- NOBBS, M. & MCGUINNESS, K. A., 1999. Developing methods for quantifying the apparent abundance of fiddler crabs (Ocypodidae: *Uca*) in mangrove habitats. **Australian Journal of Ecology**, 24: 43-49.
- NORMANN, B. E. & PENNING, S. C., 1998. Fiddler crab-vegetation interactions in hypersaline habitats. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 225: 53-68.
- ODUM, W. E. & E.J. HELAD. 1975. Trophic analyses of na estuarine mangrove community. **Bulletin of Marine Science**, Miami, 22: 671-738.
- OLÁFSSON, E. & NDARO, S. G. M., 1997. Impact of the mangrove crabs *Uca annulipes* and *Dotilla fenestrata* on meiobenthos. **Marine Ecology Progress Series**, 158: 225-231.
- OLIVEIRA, L. P. H. 1939. Alguns fatores que limitam o habitat de várias espécies de caranguejos do gênero *Uca* Leach. **Memorial do Instituto Oswaldo Cruz**, 34(4): 519-26.
- OMORI, K., SHIRAISHI, K., HARA, M., 1997. Life histories of sympatric mud-flat crabs, *Helice japonica* and *H. tridens* (Decapoda: Grapsidae), in a Japanese estuary. **Journal of Crustacean Biology**, 17: 279-288.
- OSHIRO, L. M. Y., SILVA, R. & SILVA, Z. S. 1998. Composição da fauna de braquiúros (Crustacea Decapoda) nos manguezais da Baía de Sepetiba-RJ. **Nauplius**, Rio Grande, 6: 31-40.
- OTTMANN, F., OKUDA, T., CAVALCANTI, L., SILVA, O. C., ARAÚJO, J. V. A., COELHO, P. A., PARANAGUÁ, M. N. & ESKINAZI, E. 1965. Estudo da Barra das Jangadas – Parte V. **Efeitos da poluição sobre a ecologia do estuário**. Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 7/8: 7-16.
- PIANKA, E. R., 1974. **Evolutionary Ecology**. Harper & Row Publishers, New York. 356p.
- RABALAIS, N. N. & CAMERON, J. N., 1983. Abbreviated development of *Uca subcylindrica* (Stimpson, 1859) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) reared in the laboratory. **Journal of Crustacea Biology**, 3: 519-541.
- REITERMAJER, D., VIANA, J. C. QUEIROZ, A. F. S., BARBOSA, R. M., ROCHA, S. A. & SOUZA, J. B., 1998. Caracterização da distribuição da matéria orgânica em zonas de manguezais do estuário do Rio Sãoipe / Entre rios –BA. **Proceedings of the IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, Águas de Lindóia, SP, Brazil. 1: 195-201.
- RIBEIRO, P. D.; IRIBARNE, O. O. & DALEO, P., 2005. The relative importance of substratum and recruitment in determining the spatial distribution of the fiddler crab *Uca uruguayensis* Nobili. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 314: 99-111.
- RICKLEFS, R. E., 1996. **A Economia da Natureza**. 3ª edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 470p.

- ROBERTSON, A. I., 1986. Leaf-burying crabs: their influence on energy flow and export from mixed mangrove forests (*Rhizophora* spp.) in northeastern Australia. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 102:237-248.
- ROBERTSON, A. I., 1991. Plant-animal interactions and structure and function of mangrove forest ecosystems. **Australian Journal of Ecology**, Carlton, 16: 433-443.
- SALMON, M. 1987. On the reproductive behavior of the fiddler crab *Uca thayeri*, with comparisons to *U. pugilator* and *U. vocans*: evidence for behavioral convergence, **Journal of Crustacean Biology**. San Antonio, 7(1): 24-44.
- SANTOS, D.A. 1983. **Distribuição de metais pesados (Fe, Mn, Zn e Cu) em sedimentos superficiais da Lagoa de Araruama – Município de Araruama- RJ**. Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 86p. (Dissertação de Mestrado).
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. **Manguezal, ecossistema entre a Terra e o mar**. Caribbean Ecological Resarch. 64p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1990. Vulnerabilidade do litoral do Estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados. **Proceedings of the II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: estrutura, função e manejo**. Águas de Lindóia, São Paulo, Brazil, 2: 375-399.
- SEMA, 1998. Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro. **Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro**, Projeto Planagua SEMA/GTZ de cooperação técnica Brasil-Alemanha, Fundação Estudos do Mar.
- SIGNORINE, S. R., 1980. A study of the circulation in the Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba In.: part I. A survey of the circulation based on experimental field data. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 29: 41-55.
- SILVA DA, S. C.; M. O. SILVA & R.H.P. VIRGA.1994. Determinação da composição de organismos da fauna detritívora que atuam na decomposição vegetal no manguezal. **III Simpósio de Ecossistema da Costa Brasileira**, Serra Negra, 1: 167-170.
- SKOV, M. W. & HARTNOLL, R. G., 2001. Comparative suitability of binocular observation, burrow counting and excavation for the quantification of the mangrove fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards). **Hydrobiologia**, 449: 201-212.
- SKOV, M. W., VANNINI, J. P. SHUNNULA, R. G., HARTNOLL & CANNICH, S., 2002. Quantifying the density of mangrove crabs: Ocypodidae and Grapsidae. **Marine Biology**, Berlin, 141: 725-732.
- SOUZA, G. D. & FONTOURA, N. F. 1993. Estrutura populacional e fecundidade de *Pachygrapsus transversus* (Saussure, 1858), no molhe do rio Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) **Comum. Mus. Ciên. PUCRS**. Porto Alegre, **52**: 29-37.

- SOUZA, S. R., 1987. **Estudo da matéria orgânica em sedimentos do manguezal de Coroa Grande – Baía de Sepetiba – RJ.** Universidade Federal Fluminense – Niterói – Rio de Janeiro, 104p. (Tese de Mestrado).
- STEVENSON, F. J. (1982). **Humus Chemistry: Gênese, Composição, Reações.** New York, Wiley Interscience. 443 p.
- SPIVAK, E. D., 1997. Crangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25° - 41° S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **Invest. Mar. Valparaíso**, 25: 105-120.
- SPIVAK, E.; GAVIO, M. A. & NAVARRO, C. E., 1991. Life history and structure of the world's southernmost *Uca* population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Brachyura) in Mar Chiquita lagoon (Argentina). **Bulletin Marine Science**, Miami, 48(3):679-688.
- TEAL, J. M., 1958. Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. **Ecology**, 43: 614-624.
- THURMAN, C. L., 1988. Evaporative water loss, corporal temperature and distribution of sympatric fiddler crabs (*Uca*) from south Texas. **Comparative Biochemistry and Physiology A**, New York, 119(1): 279-286.
- THURMAN II, C. L. 1987. Fiddler crabs (genus *Uca*) of eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, 53(1): 95-105.
- THURMAN, C. L., 1988. Osmoregulation by six species of fiddler crabs (*Uca*) from the Mississippi delta area in the northern Gulf of Mexico. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 291: 233-252
- THURMAN II, C. L. 1985. Reproductive biology and population structure of the crab *Uca subcilindrica* (Stimpson). **Biological Bulletin**, Woods Hole, 166: 215-229.
- VALIELA, I.; BABIEC, D. F.; ATHERTON, W.; SEITZINGER, S. & KEBS, C. 1974 Some consequences of sexual dimorphism: feeding in male and female fiddler crabs, *Uca pugnax* (Smith). **Biological Bulletin**, 147:652-660.
- VERGARA, H., 1991. **Manual de Laboratório para Sedimentologia.** Instituto de Oceanologia. Universidade de Valparaíso, 44p.
- VON HAGEN, H. O. Morphologie und Winkbalz einer neuen *Uca*-Art (Crustacea, Brachyura) aus dem Staat Espirito Santo (Brasilien). **Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut**, Mamburg, 84: 81-94.
- WARNER, G. F. 1967. The life history of mangrove tree crab, *Aratus pisoni*. **J. Zool.**, 153: London, 153: 321-335.
- WEISSBURG, M., 1992. Functional analysis of fiddler crab foraging: sex-specific mechanics and constraints in *Uca pugnax* (Smith). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 156: 105-124.

- WENNER, A. M., FUSARO, C. & OATEN, A., 1975. Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean populations. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, 52(9): 1095-1106.
- WENNER, A. M.; PAGE, H. M. & SIEGEL, P. R., 1972. Variation in size of onset of egg production. 149-163. In: **Factors in adult growth**. A. M. WENNER (ed), A. A. BALKEMA/ Rotterdam/ Boston. 362p.
- WOLCOTT, D. L. & O'CONNOR, N. J., 1992. Herbivory in crabs: Adaptations and ecological considerations. **American Society of Zoologists**, 32: 370-381.
- WOLCOTT, T. G. 1988. Ecology. In: BURGGREN W. W. & MCMAHON, B. R. (eds). **Biology of the land crabs**. Cambridge University Press, Cambridge, 55-56.
- YODER, J. A., REINSEL, K. A., WELCH, J. M., CLIFFORD, D. M. & RELLINGER, E. J., 2005. Herding limits water loss in the sand fiddler crab, *Uca pugilator*. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, 25(1): 141-145.
- ZAR, J. H. 1984, **Biostatistical Analysis**. 2a. edição. Prentice-Hall, England. 719p.
- ZUCKER, N. 1978. Monthly reproductive cycles in three sympatric hold-building tropical fiddler crabs (genus *Uca*). **Biology Bulletin**, 155: 410-424.