

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

TESE

**Distribuição Espacial, Biologia Populacional dos
caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) e
Crescimento de *Uca rapax* (Smith, 1870) (Decapoda,
Ocypodidae) no Manguezal de Jabaquara – Paraty –
RJ**

Luciane Marins Bedê

2011



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

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, BIOLOGIA POPULACIONAL DOS
CARANGUEJOS BRAQUIÚROS (CRUSTACEA, DECAPODA) E
CRESCIMENTO DE *Uca rapax* (SMITH, 1870) (DECAPODA,
OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DE JABAQUARA – PARATY –
RJ**

LUCIANE MARINS BEDÊ

Sob a Orientação da Professora

Lídia Miyako Yoshii Oshiro

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

Seropédica, RJ
Junho de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Edgard e Rosângela Bedê por terem investido em minha formação acadêmica e me fazer entender a importância do estudo para um pleno desenvolvimento intelectual e cidadão.

A meus irmãos, Pablo, Pedro e Francisco Bedê pelo incentivo durante a minha formação acadêmica, pois sem eles este trabalho seria mais difícil de ser realizado.

A todos os meus parentes, que sempre mostraram carinho e admiração pela minha formação e em especial a minha avó Marizza Bedê e minha sogra Maria da Glória Mendes.

A minha filha, Isabela M. Bedê Mendes, que cedeu parte do tempo de seus primeiros meses de vida para que eu pudesse concluir mais essa etapa da minha vida.

Ao Biólogo e marido, Luziane Montezoli Damon Mendes, por ajudar na orientação deste trabalho, pelo carinho e por ter estado sempre ao meu lado em todas as horas oportunas.

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

A Dra. Karina A. Keuncke e ao Dr. Carlos Eduardo L. Esberard pelas orientações e ajuda no processamento dos dados que foram fundamentais para elaboração deste trabalho.

Ao Msc. Roberto Luís S. Carvalho pela ajuda com as análises estatísticas de grande importância para a elaboração deste trabalho.

Aos amigos Alexandre e Silvana Paravizo por cederem estadia para realização das coletas e processamento dos dados.

Ao Biólogo Michel Silva pela importante ajuda durante as coletas e pela amizade.

E a todos os amigos, estagiários e funcionários da Estação de Biologia Marinha da Rural que estiveram disponíveis sempre que houve necessidade, além de contribuíram com carinho e incentivo.

RESUMO GERAL

BEDÊ, Luciane Marins. **Distribuição espacial, biologia populacional das espécies de braquiúros e crescimento somático de *Uca rapax* (Smith, 1870) no manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.** 2011. 100 pg. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

Este trabalho foi realizado no manguezal de Jabaquara, em Paraty, Rio de Janeiro com o objetivo de analisar a distribuição espacial, a biologia populacional das espécies de braquiúros e o crescimento somático de *Uca rapax* (Smith, 1870) no manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ. As coletas foram realizadas em dois grids de julho 2007 a junho 2008, utilizando-se a técnica de esforço por unidade de captura. Dois coletores capturaram os caranguejos mensalmente, durante 15 minutos em período de maré baixa. Amostras de sedimento foram coletadas nas parcelas selecionadas, para determinar o tamanho das partículas e matéria orgânica e a temperatura do ar e a salinidade também foram tomados. Foram capturadas oito espécies de braquiúros: *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis*, *U. cumulanta*, *Neohelice granulata*, *Ucides cordatus* e *Eurytium limosum*. *U. rapax* foi a espécie mais abundante em número de indivíduos e de fêmeas ovígeras. Os resultados revelaram que a distribuição das espécies foi influenciada pelos fatores abióticos. A maioria das espécies foi mais abundante nas parcelas mais internas do manguezal e próximas ao mar. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* foram mais abundantes nas parcelas mais internas do manguezal e mais próximas e mais distantes do mar, respectivamente. *U. rapax* apresentou correlação positiva para matéria orgânica. *U. thayeri*, *U. uruguayensis* e *E. limosum* apresentaram correlação negativa para distância do mar. *U. vocator* apresentou correlação positiva para areia e matéria orgânica e correlação negativa para distância do mar. *U. cumulanta* apresentou correlação positiva para areia. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* apresentaram uma correlação positiva para temperatura do ar e matéria orgânica. *N. granulata* e *U. cordatus* foram as espécies mais versáteis em formas de colonizar ambientes. Com relação ao tamanho dos indivíduos, observou-se que os braquiúros do Manguezal de Jabaquara, de maneira geral, apresentam tamanhos maiores que os encontrados em outros manguezais do Brasil. Contudo, os machos atingiram tamanhos maiores que as fêmeas. A distribuição de frequência em classes de tamanho foi unimodal para a maioria das espécies. De maneira geral, os machos foram predominantes em todas as classes de tamanho, sendo mais evidente nas maiores classes. A razão sexual diferiu significativamente da proporção 1:1, estando na maioria das vezes deslocada para os machos. A maioria das espécies apresentou um período reprodutivo sazonal, ocorrendo maior abundância de fêmeas ovígeras na primavera e no verão. O modelo de von Bertalanffy foi utilizado para a descrição do crescimento. As curvas de crescimento em largura (mm) para machos e fêmeas de *U. rapax*, foram descritas pelas equações: $LC = 24,28 [1 - e^{-0,0038(t-2,8)}]$ e $LC = 22,0 [1 - e^{-0,0031(t-2,3)}]$, respectivamente. Os machos apresentaram uma taxa de crescimento maior do que as fêmeas. A longevidade foi estimada em 3 anos para os machos e 4 anos para as fêmeas.

Palavras-chave: Distribuição de frequência, abundância, von Bertalanffy

ABSTRACT

BEDÊ, Luciane Marins. **Spatial distribution, population biology of the brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda) and somatic growth of *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) in the Jabaquara's mangrove/Paraty - RJ.** 2011. 100 pg. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

This study was conducted in the Jabaquara mangrove, Paraty, Rio de Janeiro, with the aim of investigate the spatial distribution, population biology of brachyuran species and somatic growth of *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) in the Jabaquara's mangrove/Paraty - RJ. Sampling was performed in two grids from July 2007 to June 2008, using the capture effort per unit. Two collectors captured the crab monthly, during 15 minutes in low tide. Sediment samples from all the selected plots were collected to determinate particle size and organic matter. Air temperature and salinity also were measured. Eight species of brachyuran were captured, *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis*, *U. cumulanta*, *Neohelice granulata*, *Ucides cordatus* and *Eurytium limosum*. *U. rapax* was the most abundant species in number of individuals and ovigerous females. The results indicated that distribution of the species was influenced by abiotic factors. The most species were more abundant in the inner portions of the mangroove and near of the sea. The ovigerous females of *U. rapax* were more abundant in the inner portions of the mangroove and near from the sea and *N. granulata* more distant from the sea. *U. rapax* showed a positive correlation with organic matter. *U. thayeri*, *U. uruguayensis* and *E. limosum* negatively correlated to distance from the sea. *U. vocator* showed positive correlation for sand and organic matter and negatively correlated to distance from the sea. *U. cumulanta* was positively correlated to sand. The ovigerous females of *U. rapax* showed a positive correlation to air temperature and organic matter. *N. granulata* and *U. cordatus* were the species more versatile in habitat colonization. The size of the crabs in the Jabaquara's Mangrove were the smallest size than those found in other Brazilian mangroves. However, the males attained a larger size than females. The size frequency distribution was unimodal for the most species. In general, the males were predominant in all size classes, and more evident in larger classes. The sex ratio differ significant from 1:1 proportion (male: female), which most of the time dislocated for males. The most species showed a seasonal reproductive period, with more abundance of ovigerous females during the spring and summer. The growth curves in width (mm) for males and females were described by the equations: $LC = 24,28 [1 - e^{-0,0038(t-2,8)}]$ and $LC = 22,0 [1 - e^{-0,0031(t-2,3)}]$, respectively. The males reach larger sizes and a higher growth rate than females. The longevity was estimated at three years for males and four years for females.

Key Words: Abundance, frequency distribution, von Bertalanffy

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I: Composição, abundância e distribuição espacial dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.

- Figura 1.** Região estuarina do rio Jabaquara em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.....09
- Figura 2.** Descrição das faixas de distância com relação ao mar e dos grides de coleta no manguezal de Jabaquara, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.....10
- Figura 3.** Local de coleta dos crustáceos braquiúros com demarcação de uma das parcelas no manguezal de Jabaquara, em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.....11
- Figura 4.** Variação dos fatores ambientais em relação à distância do mar, amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....17
- Figura 5.** Exemplares das espécies de braquiúros coletados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....19
- Figura 6.** Exemplares das espécies de braquiúros coletados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....20

Capítulo II: Biologia populacional dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.

- Figura 1.** Distribuição de frequência em classes de tamanho das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = machos, barras pretas = fêmeas.....57
- Figura 2.** Distribuição de frequência de tamanho das fêmeas não ovígeras e ovígeras das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = fêmeas não ovígeras, barras pretas = fêmeas ovígeras.....59

Capítulo III: Crescimento somático de *Uca rapax* (smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.

- Figura 1.** Distribuição de frequência de tamanho de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = machos, barras pretas = fêmeas.....88

- Figura 2.** Dispersão das modas e coortes selecionadas dos machos de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....89
- Figura 3.** Dispersão das modas e coortes selecionadas das fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....89
- Figura 4.** Curvas de crescimento em largura da carapaça de machos de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....91
- Figura 5.** Curvas de crescimento em largura da carapaça de fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....91

LISTA DE TABELAS

Capítulo I: Composição, abundância e distribuição espacial dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.

- Tabela 1.** Valores das variáveis ambientais nos grids I e II e resultados do teste *t* amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.....15
- Tabela 2.** Valores do teste *t*, na comparação entre os valores das variáveis ambientais ao longo das faixas de distância em relação ao mar amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.....16
- Tabela 3.** Distribuição percentual do número de indivíduos e fêmeas ovígeras das espécies de braquiúros amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....18
- Tabela 4.** Valores do teste do qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros no gride I e II amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn - significativo, ns - não significativo.....21
- Tabela 5.** Distribuição espacial dos caranguejos braquiúros amostrados no gride I e II, ao longo das faixas de distância do mar, no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....22
- Tabela 6.** Valores do teste qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros nas diferentes faixas de distância com o mar, amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.....23
- Tabela 7.** Valores do teste qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* nos grids I e II amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.....25
- Tabela 8.** Distribuição espacial das fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* amostradas no gride I e II, ao longo das faixas de distância do mar, no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....25
- Tabela 9.** Valores da correlação de Spearman utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros e fêmeas ovígeras e as variáveis ambientais amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....27
- Tabela 10.** Valores da correlação de Spearman utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros e as variáveis ambientais amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.....28

**Capítulo II: Biologia populacional dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda)
no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.**

- Tabela 1.** Número de machos, fêmeas e total de exemplares das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....54
- Tabela 2.** Largura média da carapaça (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC), maior LC (>LC), em machos e fêmeas das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....54
- Tabela 3.** Valores do teste *t* de Student utilizado na comparação do tamanho da largura da carapaça em machos e fêmeas das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. sn – significativo, ns – não significativo.....55
- Tabela 4.** Proporção sexual mensal das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008..... 56
- Tabela 5.** Número de indivíduos (n), Porcentagem (%), Largura média da carapaça (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC) e maior LC (>LC), em fêmeas ovígeras das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....58
- Tabela 6.** Valores do teste G utilizado na comparação das frequências de fêmeas não ovígeras e ovígeras das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. sn – significativo, ns – não significativo.....58
- Tabela 7.** Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas de espécies do Gênero *Uca*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo...62
- Tabela 8.** Quadro comparativo do LC médio de machos e fêmeas da espécie *U. cordatus*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo..63
- Tabela 9.** Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas da espécie *N. granulata*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo..63

Capítulo III: Crescimento somático de *Uca rapax* (smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no Manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.

Tabela 1. Parâmetros de crescimento e de ajuste das coortes selecionadas dos machos e fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.....90

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO I	3
RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CAPÍTULO II	45
RESUMO.....	46
ABSTRACT.....	47
INTRODUÇÃO.....	48
MATERIAL E MÉTODOS.....	51
RESULTADOS.....	53
DISCUSSÃO.....	60
CONCLUSÃO.....	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
CAPÍTULO III	79
RESUMO.....	80
ABSTRACT.....	81

INTRODUÇÃO.....	82
MATERIAL E MÉTODOS.....	84
RESULTADOS.....	87
DISCUSSÃO.....	92
CONCLUSÃO.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

1 INTRODUÇÃO GERAL

O manguezal é um ecossistema exclusivo da zona tropical, típico dos ambientes flúvio-marítimo, desenvolvendo-se melhor em regiões de grande deposição de sedimentos e matéria orgânica, como estuários e baías. São importantes no equilíbrio da cadeia trófica e manutenção de muitos recursos naturais presentes na zona costeira.

No Brasil, os manguezais estão representados por cerca de 25.000 Km², distribuídos ao longo de uma costa continental com mais de 8.000 Km, que se estende do Oiapoque, extremo norte do país, até Laguna, no litoral de Santa Catarina. Em todo o mundo existem cerca de 162.000Km² desse ecossistema.

Encontramos manguezais somente em áreas tropicais, onde a temperatura alta garante a continuidade deste ecossistema, assim, observa-se que a temperatura anual é acima de 20°C, e a temperatura mínima acima de 15°C; a diferença entre os dias de maior calor e os de frio intenso é menor que 15°C e a precipitação anual é maior que 1000mm/ano.

Estes ecossistemas são considerados favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento de populações que integram a comunidade estuarina, abrigando inúmeras espécies de bactérias, fungos, líquens, plantas e animais.

Ao contrário do que ocorre, em geral, nos ecossistemas tropicais, o manguezal se compõe de algumas poucas espécies de plantas, mas estas são em grande número, constituindo uma vegetação que alimenta uma das mais ricas e variáveis faunas do mundo.

Com relação à fauna, os manguezais abrigam migrantes de ambientes terrestres e marinhos, sendo que poucas espécies podem ser consideradas habitantes exclusivas desse ecossistema. A fauna temporária passa um período do seu ciclo de vida no manguezal ou visita este ecossistema devido às disponibilidades alimentares e de abrigo. A fauna residente, a qual é dominada por espécies de moluscos e crustáceos, ocupa os habitats de acordo com sua capacidade de tolerar as alterações de salinidade, temperatura e umidade e, ainda, pelas características e disponibilidade das áreas.

A infraordem dos crustáceos braquiúros com cerca de 35 famílias, 700 gêneros e 5.000 espécies, compõe os animais conhecidos popularmente como caranguejos e siris. Estes representam os táxons com maior número de espécies, densidade e biomassa total encontrada em manguezais, exercendo um importante papel estrutural e funcional na ecologia dos manguezais.

As espécies de caranguejos estudadas neste trabalho são muito comuns no manguezal de Jabaquara, em Paraty, no Rio de Janeiro. Assim, o objetivo deste estudo é compreender como os fatores ambientais influenciam na sua abundância e distribuição no ambiente de manguezal, além de contribuir para futuras técnicas de manejo e conservação dessas espécies. Os resultados referentes à composição, abundância e distribuição espacial estão apresentados e discutidos no capítulo I. Para melhor análise, foram acrescentados mais dois capítulos referentes à comparação da biologia populacional das diferentes espécies de braquiúros e crescimento somático da espécie *Uca rapax* (Smith, 1870), a mais abundante do manguezal de Jabaquara.

CAPÍTULO I

COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CARANGUEJOS BRAQUIÚROS (CRUSTACEA, DECAPODA) NO MANGUEZAL DE JABAQUARA/ PARATY - RJ

RESUMO

BEDÊ, Luciane Marins. **Composição, abundância e distribuição espacial dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.** 2011. 100 pg. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

Este trabalho avaliou a composição, abundância e distribuição espacial das espécies de braquiúros no manguezal de Jabaquara, em Paraty, Rio de Janeiro. Os caranguejos foram capturados por dois coletores, de julho 2007 a junho 2008, durante 15 minutos, pela técnica de esforço por unidade de captura, em período de maré baixa, em dois grids pré-determinados. Amostras do sedimento foram coletadas nas parcelas selecionadas, para determinar o tamanho das partículas e matéria orgânica. Foram tomados também a temperatura do ar e a salinidade. Foram obtidas quatro espécies do gênero *Uca*, *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis*, *U. cumulanta*, além das espécies *Neohelice granulata*, *Ucides cordatus* e *Eurytium limosum*. Um total de 4103 espécimes foram coletados, sendo *U. rapax* a espécie mais abundante e *U. cumulanta* a mais rara. Das 257 fêmeas ovígeras capturadas, *U. rapax* foi à espécie mais abundante correspondendo a 57,6% do total. Os resultados revelaram que a distribuição das espécies foi influenciada pelos fatores abióticos. A maioria das espécies foi mais abundante nas parcelas mais internas do manguezal e próximas ao mar. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* foram mais abundantes nas parcelas mais internas do manguezal e mais próximas e mais distantes do mar, respectivamente. *U. rapax* apresentou correlação positiva para matéria orgânica. *U. thayeri*, *U. uruguayensis* e *E. limosum* apresentaram correlação negativa para distância do mar. *U. vocator* apresentou correlação positiva para areia e matéria orgânica e correlação negativa para distância do mar. *U. cumulanta* apresentou correlação positiva para areia. *U. cordatus* e *N. granulata* não apresentaram correlação significativa com os fatores abióticos. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* apresentaram uma correlação positiva para temperatura do ar e matéria orgânica. As fêmeas ovígeras de *N. granulata* não apresentaram correlação com os fatores abióticos. *N. granulata* e *U. cordatus* foram as espécies mais versáteis em formas de colonizar ambientes.

Palavras-chave: Abundância, granulometria, matéria orgânica.

ABSTRACT

BEDÊ, Luciane Marins. **Composition, abundance and spatial distribution of the brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda) in the Jabaquara's mangrove/Paraty - RJ.** 2011. 100 pg. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

This study investigated the composition, abundance and spatial distribution of the brachyuran species in the Jabaquara mangrove, Paraty, Rio de Janeiro. Two collectors captured the crabs from July 2007 to June 2008, during 15 minutes, by procedure of capture effort per unit effort in low tide periods in two grids. Sediment samples from all the selected plots were collected to determinate particle size and organic matter. Air temperature and salinity also were measured. Four species of genus *Uca* were captured, *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis*, *U. cumulanta* and others species which *Neohelice granulata*, *Ucides cordatus* and *Eurytium limosum*. A total of 4103 specimens were collected, being *U. rapax* the most abundant species and *U. cumulanta* the rarest. The total of 257 ovigerous females captured, *U. rapax* was the most abundant species accounting for 57.6%. The results indicated that distribution of the species was influenced by abiotic factors. The most species were more abundant in the inner portions of the mangroove and near of the sea. The ovigerous females of *U. rapax* were more abundant in the inner portions of the mangroove and near from the sea and *N. granulata* more distant from the sea. *U. rapax* showed a positive correlation with organic matter. *U. thayeri*, *U. uruguayensis* and *E. limosum* negatively correlated to distance from the sea. *U. vocator* showed positive correlation for sand and organic matter and negatively correlated to distance from the sea. *U. cumulanta* was positively correlated to sand. *U. cordatus* and *N. granulata* showed no significant correlation with abiotic factors. The ovigerous females of *U. rapax* showed a positive correlation to air temperature and organic matter. The ovigerous females of *N. granulata* showed no correlation with abiotic factors. *N. granulata* and *U. cordatus* were the species more versatile in habitat colonization.

Key Words: Abundance, granulometry, organic matter.

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas que se localizam nas regiões costeiras tropicais e subtropicais do planeta, estabelecendo-se na zona entre marés, faixa de transição entre a terra e o mar, quase sempre, abrigado por rios e estuários (RAMOS, 2002).

De acordo com Schaeffer-Novelli (1995), esses ambientes são constituídos por espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, sendo as inundações periódicas, uma característica importante, já que excluem plantas que não possuem mecanismos de adaptação para suportar um solo lamoso, a flutuação na salinidade e os baixos teores de oxigênio.

O manguezal é habitado em toda a sua extensão por diversos grupos de animais, variando desde formas microscópicas como microcrustáceos, vermes, moluscos, entre outros, até grandes peixes, aves, répteis e mamíferos. Esses animais têm sua origem nos ambientes terrestres, marinho e dulcícola, permanecendo no manguezal toda a sua vida ou apenas parte dela (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

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, 1978; NOBBS & MCGUINNESS, 1999; MACIA et al. 2001; SKOV & HARTNOLL, 2001; SKOV et al. 2002). Com relação aos crustáceos braquiúros, siris e caranguejos são os organismos mais característicos, podendo ser observados em grande número no solo lamoso, ocupando raízes, troncos, fendas e galhos das árvores, onde procuram alimentos e/ou abrigo (MAJOR, 2002). Estes organismos desempenham um papel relevante no equilíbrio do ecossistema, 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). Além disso, modificam a dinâmica dos nutrientes presentes no sedimento, afetando o crescimento da microbiota e estimulando a produtividade vegetal (GENONI, 1985).

O manguezal é um ecossistema único por ser marginal, onde as espécies de plantas e animais interagem e convivem próximo ao limite da tolerância às condições ambientais extremas. Sua biodiversidade é considerada baixa porque poucas espécies podem tolerar

mudanças extremas dos fatores ecológicos, sendo esta uma das razões de serem tão vulneráveis e frágeis, como também únicos (VANUCCI, 2001).

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).

O processo evolutivo nos animais, que envolve a transição do ambiente marinho para o terrestre, compreende uma série de adaptações morfológicas, fisiológicas comportamentais, necessárias ao ajuste em diferentes condições físico-químicas (BRUSCA & BRUSCA, 1990; LITTLE, 1990). A partir de um longo processo evolutivo, diversas adaptações à vida terrestre se refletem na diversidade de padrões de ciclo de vida e de estratégias reprodutivas apresentada pelos braquiúros (HARTNOLL, 1985; HARTNOLL & GOULD, 1988).

Devido a diversidade de fatores físicos, químicos e biológicos que influenciam as variações espaciais e temporais da densidade faunística, os crustáceos braquiúros encontrados em regiões de manguezais têm sido alvo de muitos estudos, destes a maior parte refere-se aos representantes do gênero *Uca*.

Entre os diversos trabalhos que abordam a distribuição e abundância dos caranguejos do gênero *Uca*, podemos citar os realizados com as variáveis ambientais como a temperatura (CRANE 1975), gradiente de salinidade (CRANE, 1975; MASUNARI, 2006; THURMAN, 1984 e THURMAN II 1987; BARNWELL, 1986), tipo de solo (BARNWELL, 1986; THURMAN II, 1987; OSHIRO et al., 1998; COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 2001; BENETTI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004; COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004; MASUNARI, 2006), nível do substrato em relação à altura da maré (THURMAN , 1987), grau de dessecação do biótopo (THURMAN, 1984 e 1998), presença de vegetação e o tipo do emaranhado de suas raízes (POWERS & COLE, 1976; RINGOLD, 1979; SALMON & HYATT, 1983; THURMAN II, 1987; NOBBS, 2003).

Com relação à espécie *Neohelice granulata* (Dana, 1851) podem ser citados os de Seiple (1979), Sastry (1983), Bond-Buckup et al. (1991), D'incao et al. (1992), Spivak et al. (1994, 1996), Cervino et al. (1996), Ismael et al. (1997), Luppi et al. (2001).

Com relação à espécie *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) podem ser citados os de Oliveira (1946), Branco (1991, 1993) e Pinheiro & Fiscarelli (2001).

Com relação à distribuição e abundância de *Eurytium limosum* (Say, 1818) não se tem informações a respeito, o que demonstra a importância de maiores estudos a cerca desta espécie em áreas de manguezal.

Apesar do crescente número de trabalhos sobre a distribuição e abundância dos caranguejos braquiúros mais informações sobre esse grupo são necessárias, principalmente no estado do Rio de Janeiro, onde estes são muito abundantes. Esse trabalho propõe determinar a composição das espécies de caranguejos braquiúros do Manguezal de Jabaquara em Paraty no Rio de Janeiro, bem como os fatores ambientais que regulam a sua abundância e distribuição.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O local selecionado para este estudo compreende uma área de manguezal no litoral sul do estado do Rio de Janeiro. O Manguezal do rio Jabaquara localizado a 2 Km do centro histórico de Paraty, cidade localizada ao Sul da Baía da Ilha Grande, a $23^{\circ}14'12,8''S$ $44^{\circ}42'37,1''W$ (Figura 1).

Em alguns pontos do manguezal, podemos encontrar perturbações antrópicas, como construções, ocasionando a liberação de esgoto na área. Outro agravante que contribui para a degradação dessa área, além da especulação imobiliária, foi a construção de uma estrada principal, que dá acesso a rodovia Rio-Santos. A construção desta estrada bloqueou boa parte dos canais que serviam de vias de irrigação do mangue, definindo de um lado da estrada, uma área alagada e do outro lado uma área quase seca, onde somente a margem do rio sofre inundação durante a maré alta (Figura 1).

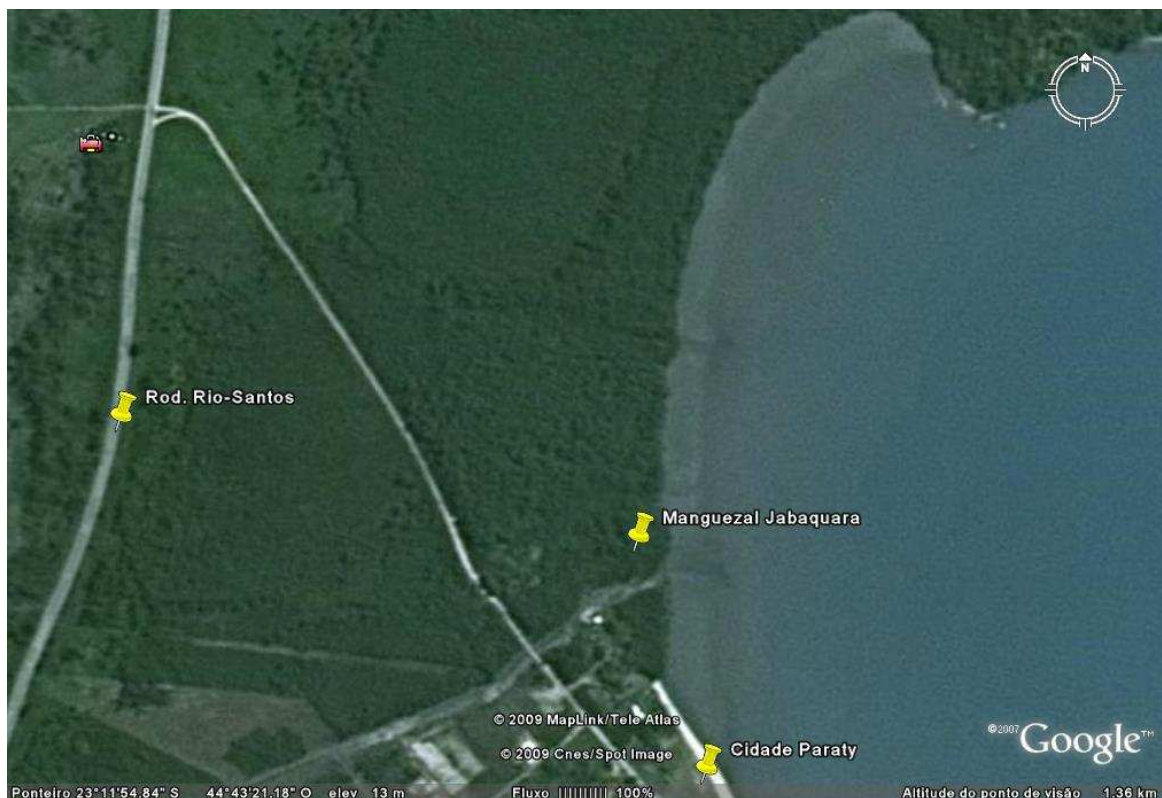


Figura 1. Região estuarina do rio Jabaquara em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.

Inicialmente foram definidos dois grides de coleta, o primeiro localizado na margem esquerda do rio Jabaquara desde a borda até a intercessão do manguezal com a estrada, representando uma área de aproximadamente 14400 m² (120X120m), o segundo gride foi demarcado paralelamente ao primeiro, obedecendo um intervalo de aproximadamente 120m de extensão. Em cada gride foram determinadas um total de 36 parcelas de 20x20m, das quais 24 foram amostradas aleatoriamente durante o período de um ano. As parcelas sorteadas foram divididas em seis faixas de acordo com a sua proximidade com o mar, sendo 20m, 40m, 60m, 80m, 100m e 120m de distância. Para a delimitação das áreas de coleta adaptou-se a metodologia descrita por Begon et al. (1996) (Figura 2 e 3).

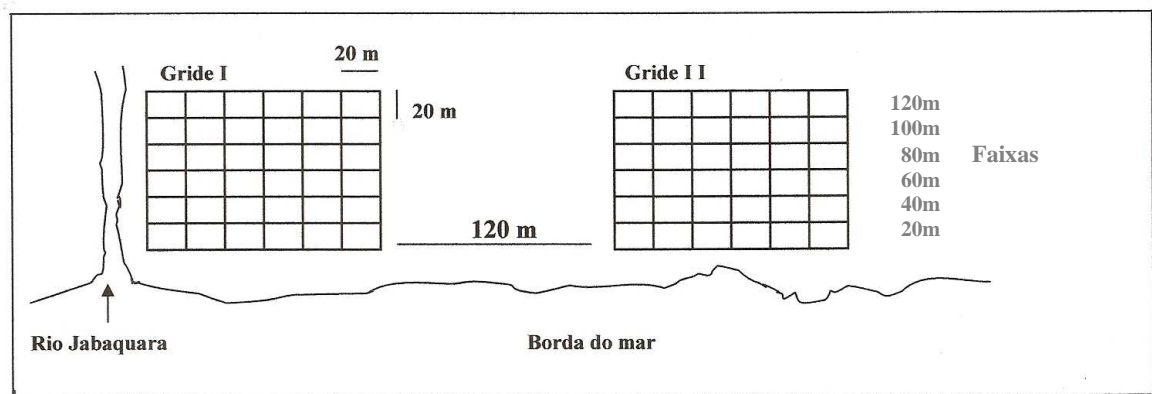


Figura 2. Descrição das faixas de distância com relação ao mar e dos grides de coleta no Manguezal de Jabaquara, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.



Figura 3. Local de coleta dos crustáceos braquiúros com demarcação de uma das parcelas no manguezal de Jabaquara, em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.

Os caranguejos foram coletados mensalmente de julho de 2007 a junho de 2008, nas quarenta e oito parcelas delimitadas, durante as marés baixas de sizígia, por meio de esforço de captura (CPUE) e realizado por duas pessoas durante 15 minutos como sugerido por Costa & Negreiros-Fransozo (2003). Os caranguejos foram amostrados manualmente, dentro ou fora das tocas e colocados em baldes até o processamento. O tempo de esforço amostral foi definido com base em amostragens piloto realizado em abril, maio e junho de 2007. Além disso, foi baseado em trabalhos anteriores realizados com o mesmo gênero em manguezais do estado do Rio de Janeiro como Bedê et al. (2008), Castiglione et al. (2006) e Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006). A espécie *U. cordatus* foi coletada de julho de 2007 a dezembro de 2007, através do uso de armadilhas, chamadas de rede, que eram introduzidas na entrada de suas tocas, e armadas, sendo recolhidas com a subida da maré. Foram utilizadas um total de 20 armadilhas em cada uma das parcelas selecionadas.

No local de coleta, os animais foram identificados, separados por sexo e tomado o dado biométrico, a largura da carapaça (LC), dimensão correspondente a maior largura do cefalotórax, com um paquímetro de precisão 0,1 mm.

Para a análise do solo, em cada uma das áreas foram retiradas dez amostras simples, com o uso de um trado, sendo estas coletadas ao acaso. Posteriormente, as amostras foram misturadas em um balde e retiradas uma porção com peso de aproximadamente 200g, denominada amostra composta, que foi encaminhada para análise laboratorial, a fim de determinar a composição granulométrica e a matéria orgânica do sedimento (ALMEIDA et al. 1988).

Os dados ambientais foram registrados antes de se iniciarem as capturas dos caranguejos. A temperatura do ar foi tomada com um termômetro de mercúrio comum e a salinidade com um refratômetro.

No laboratório, os animais de pequeno tamanho, que apresentaram dúvidas quanto à identificação e biometria foram observados e medidos num microscópio estereoscópio com uma ocular micrométrica.

Os exemplares foram identificados seguindo as chaves propostas por Melo (1996) e Crane (1975).

As análises sedimentológicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Para analisar a granulometria do sedimento, as amostras, após a maceração foram peneiradas por via úmida para obtenção das frações grossas (areia), e das frações finas (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 serem colocados na 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)

A abundância de indivíduos das diferentes espécies de braquiúros foi analisada espacialmente, isto é, em relação à sua abundância nos grides de coleta e distância do mar.

A distribuição dos indivíduos foi correlacionada com os dados ambientais, temperatura do ar, salinidade, porcentagem de areia, de matéria orgânica e distância em relação ao mar. Para análise da distribuição espacial das fêmeas ovígeras utilizou-se apenas as espécies com mais de 30 fêmeas ovígeras, a fim de validar melhor os resultados.

A correlação de Spearman foi utilizada para verificar a relação entre a abundância das diferentes espécies de braquiúros e das fêmeas ovígeras com as variáveis ambientais, temperatura do ar, salinidade, porcentagem de areia, de matéria orgânica e distância em relação ao mar. Nesta correlação a abundância dos indivíduos e os fatores ambientais foram analisados um a um (ZAR, 1984).

O modelo para análise da abundância das espécies e as variáveis ambientais temperatura do ar, salinidade, porcentagem de areia, de matéria orgânica e distância em relação ao mar, em conjunto foi ajustado pela técnica de análise de regressão linear múltipla que busca identificar a relação linear da variável dependente Y (variável resposta) com as K variáveis independentes ou regressoras (MONTGOMERY & RUNGER, 2009). Assim o modelo é constituído por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon,$$

onde β_j , com $j = 0, 1, \dots, k$, são os parâmetros (coeficientes) da regressão e ε é o erro aleatório (ruído).

Assim, considera-se que para modelar esta relação, temos que estimar os parâmetros, baseando-se em uma amostra aleatória de n observações, obtendo-se o seguinte modelo:

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k + \varepsilon_i,$$

onde ε_i é o erro aleatório (ruído), com $E(\varepsilon_i) = 0$ e $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$; e $\forall i \neq j$ os erros ε_i e ε_j não são correlacionados, isto é, $\sigma(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$. A seguir, serão apresentados os métodos de estimação dos parâmetros necessários para o presente estudo:

Y = variável dependente = número de indivíduos de cada espécie.

β_1 = temperatura do ar = valores em °C.

β_2 = salinidade = valores em porcentagem.

β_3 = areia = valores em porcentagem

β_4 = matéria orgânica = valores em porcentagem

β_5 = distância do mar = faixas a cada 20 metros codificadas de 1 a 6.

3 RESULTADOS

A análise de comparação entre os valores observados para as variáveis ambientais nos grades I e II, apresentou diferença significativa (t , $p < 0,01$) apenas para areia e matéria orgânica. A porcentagem de areia, assim como da matéria orgânica foram maiores nas parcelas do gride II com $36,7 \pm 12,9$ e $3,0 \pm 0,6$, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores das variáveis ambientais nos grades I e II e resultados do teste t amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.

	gride I	gride II	t	p	
Temperatura_ar (°C)	$24,0 \pm 0,4$	$24,3 \pm 3,4$	0,358	$p > 0,01$	ns
Salinidade	$22,0 \pm 11,8$	$26,3 \pm 6,7$	1,49	$p > 0,01$	ns
Areia (%)	$22,6 \pm 14,6$	$36,7 \pm 12,9$	3,31	$p < 0,01$	sn
Matéria orgânica (%)	$2,5 \pm 0,4$	$3,0 \pm 0,6$	3,12	$p < 0,01$	sn

A análise de comparação entre os valores observados para as variáveis ambientais encontradas ao longo das faixas em relação ao mar apresentou diferença significativa (t , $p < 0,01$), para todas as variáveis (Tabela 2).

A temperatura do ar apresentou valores médios muito próximos em todas as faixas em relação ao mar, estando sempre acima dos 22°C. O valor médio da temperatura do ar variou de $22,6 \pm 1,8^\circ\text{C}$ (28,5-20,2) a 100m a $24,8 \pm 0,6$ (26,2-24,3) e $24,8 \pm 3,4$ (29,2-20,1) a 40m e a 20m, respectivamente (Figura 4).

Entre as faixas houve uma grande variação nos valores da salinidade, de 8,0 a 42,0. O valor médio da salinidade obtido foi menor a 40m ($20,7 \pm 4,7^\circ\text{C}$) e maior a 20m ($33 \pm 4,2^\circ\text{C}$) (Figura 4).

Os resultados da composição granulométrica do sedimento indica, que o manguezal de Jabaquara é constituído principalmente por partículas finas (silte e argila). Este fato fica mais evidente a 120m e a 20m, pois apresentaram a menor quantidade de areia com $25,3 \pm 7,7\%$ e $27,8 \pm 15,5\%$, respectivamente. A faixa a 40m apresentou a maior proporção de areia ($37,8 \pm 20,4\%$) (Figura 4).

Os valores médios da matéria orgânica no manguezal de Jabaquara apresentaram uma diferença de até 2%. Estes valores foram superiores a 2% a 120m e a 80m com $3,2 \pm 0,6\%$ e $3,3 \pm 0,6\%$, respectivamente (Figura 4).

Tabela 2. Valores do teste *t*, na comparação entre os valores das variáveis ambientais ao longo das faixas de distância em relação ao mar amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.

	<i>t</i>	p	
Temperatura_ar	69,85	p < 0,01	sn
Salinidade	12,62	p < 0,01	sn
Areia	16,5	p < 0,01	sn
Matéria orgânica	27,82	p < 0,01	sn

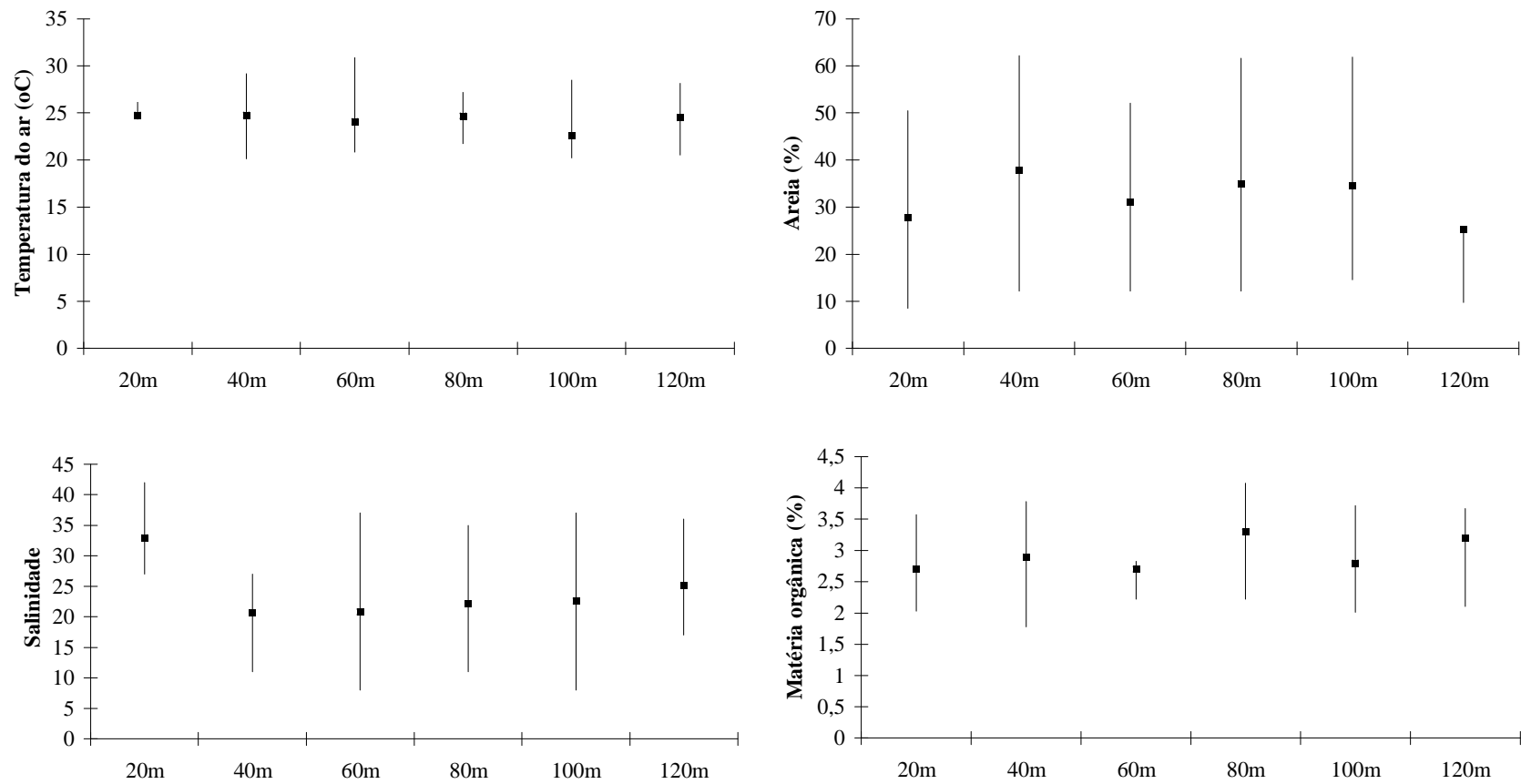


Figura 4. Variação dos fatores ambientais em relação à distância do mar, amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

No manguezal de Jabaquara as espécies de braquiúros encontradas pertencem a quatro famílias, quatro gêneros e oito espécies. As espécies do gênero *Uca* encontradas pertencem a 3 subgêneros: *Boboruca* representado por *U. thayeri*; *Minuca* representado por *U. rapax* e *U. vocator* e *CelUCA* representado por *U. cumulanta* e *U. uruguayensis*. Além dos caranguejos do gênero *Uca* foram encontradas as espécies *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Ucididae), *Neohelice granulata* (Dana, 1851) (Varunidae) e *Eurytium limosum* (Say, 1818) (Panopeidae) (Figuras 5 e 6).

Dos 4103 animais amostrados no manguezal de Jabaquara, a maior abundância foi registrada para a espécie *U. rapax* correspondendo a 75,4% do total de indivíduos coletados, seguida por *N. granulata* com 12,5%, enquanto as espécies menos abundantes foram *U. uruguayensis* e *U. cumulanta* com 0,9% e 0,6% , respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição percentual do número de indivíduos e fêmeas ovígeras das espécies de braquiúros amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

Espécies	Indivíduos		Ovígeras	
	n	%	n	%
<i>Uca rapax</i>	3093	75,4	148	57,6
<i>Uca thayeri</i>	220	5,4	11	4,3
<i>Uca vocator</i>	53	1,3	2	0,8
<i>Uca uruguayensis</i>	35	0,9	0	0,0
<i>Uca cumulanta</i>	23	0,6	0	0,0
<i>Ucides cordatus</i>	128	3,1	24	9,3
<i>Neohelice granulata</i>	514	12,5	71	27,6
<i>Eurytium limosum</i>	37	0,9	1	0,4
Total	4103		257	

Com relação às fêmeas ovígeras, dos 257 exemplares amostrados no manguezal de Jabaquara, a maior abundância foi registrada para a espécie *U. rapax* correspondendo a 57,6% do total de indivíduos coletados, seguida por *N. granulata* com 27,6%, enquanto as espécies de menos abundantes foram *U. vocator* (0,8%) e *U. thayeri* (0,6%) As espécies *U. cumulanta*

e *U. uruguayensis* não apresentaram fêmeas ovíferas durante os meses do presente estudo (Tabela 3).



Uca rapax (Smith, 1870)



Uca thayeri Rathbun, 1900



Uca vocator Herbst, 1804



Uca cumulanta Crane, 1943



Uca uruguayensis Nobili, 1901

Figura 5. Exemplos das espécies de braquiúros coletados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.



Eurytium limosum (Say, 1818)



Neohelice granulata (Dana, 1851)



Ucides cordatus (Linnaeus, 1763)

Figura 6. Exemplos das espécies de braquiúros coletados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

Ao analisarmos a distribuição espacial das diferentes espécies de braquiúros coletados, no manguezal de Jabaquara, nos grades I e II, observa-se, que com exceção de *N. granulata* e *E. limosum* todas apresentam diferença significativa (X^2 , $p < 0,01$). Esse resultado indica que *U. rapax* foi mais abundante nas parcelas do gride II, mais internas do manguezal, longe do rio. Já *U. thayeri*, *U. uruguayensis* e *U. cumulanta* foram mais abundantes nas parcelas do gride I, mais próximas ao rio Jabaquara. *N. granulata* e *E. limosum* não apresentaram diferença significativa podendo ser encontradas nas parcelas dos grades I e II. As espécies *U. vocator*, que está presente apenas no gride II e *U. cordatus*, apenas no gride I, não foram utilizadas para a análise de distribuição. (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Valores do teste do qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros no gride I e II amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn - significativo, ns - não significativo.

	X^2	p	
<i>Uca rapax</i>	591,855	$p < 0,01$	sn
<i>Uca thayeri</i>	27,655	$p < 0,01$	sn
<i>Uca uruguayensis</i>	31,144	$p < 0,01$	sn
<i>Uca cumulanta</i>	9,785	$p < 0,01$	sn
<i>Neohelice granulata</i>	2,809	$p > 0,01$	ns
<i>Eurytium limosum</i>	2,189	$p > 0,01$	ns

Tabela 5. Distribuição espacial dos caranguejos braquiúros amostrados no gride I e II, ao longo das faixas de distância do mar, no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

GRIDE I

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	87	134	132	243	156	118	870
<i>Uca thayeri</i>	117	0	2	1	23	6	149
<i>Uca uruguayensis</i>	31	0	1	0	0	2	34
<i>Uca cumulanta</i>	8	0	0	0	11	0	19
<i>Ucides cordatus</i>	40	16	28	25	14	5	128
<i>Neohelice granulata</i>	62	32	88	23	29	3	237
<i>Eurytium limosum</i>	5	5	1	0	1	2	14
Total	350	187	252	292	234	136	1451

GRIDE II

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	173	327	203	524	477	519	2223
<i>Uca thayeri</i>	27	39	3	0	2	0	71
<i>Uca vocator</i>	13	34	2	1	3	0	53
<i>Uca uruguayensis</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Uca cumulanta</i>	0	4	0	0	0	0	4
<i>Neohelice granulata</i>	4	44	21	57	99	52	277
<i>Eurytium limosum</i>	10	6	3	2	2	0	23
Total	228	454	232	584	583	571	2652

GRIDE I e GRIDE II

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	260	461	335	767	633	637	3093
<i>Uca thayeri</i>	144	39	5	1	25	6	220
<i>Uca vocator</i>	13	34	2	1	3	0	53
<i>Uca uruguayensis</i>	32	0	1	0	0	2	35
<i>Uca cumulanta</i>	8	4	0	0	11	0	23
<i>Ucides cordatus</i>	40	16	28	25	14	5	128
<i>Neohelice granulata</i>	66	76	109	80	128	55	514
<i>Eurytium limosum</i>	15	11	4	2	3	2	37
Total	578	641	484	876	817	707	4103

Ao analisarmos a distribuição espacial das diferentes espécies de braquiúros coletados ao longo das diferentes faixas de distância em relação ao mar, nos grides I e II observa-se que com exceção de *U. cumulanta* todas apresentam diferença significativa (X^2 , $p < 0,01$), indicando que estas são mais abundantes em determinadas faixas de distância em relação ao mar. *U. rapax* é mais abundante nas regiões mais longe do mar. Já *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis*, *U. cordatus* e *E. limosum* são mais abundantes nas áreas mais próximas ao mar. Com relação a *N. granulata* observa-se que a maior abundância de indivíduos ocorre nas parcelas mais internas, ou seja, não muito longe, nem muito próximas ao mar (Tabelas 5 e 6).

Tabela 6. Valores do teste qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros nas diferentes faixas de distância com o mar, amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.

	X^2	p	
<i>Uca rapax</i>	372,174	$p < 0,01$	sn
<i>Uca thayeri</i>	405,745	$p < 0,01$	sn
<i>Uca vocator</i>	73,321	$p < 0,01$	sn
<i>Uca uruguayensis</i>	53,2	$p < 0,01$	sn
<i>Uca cumulanta</i>	3,217	$p > 0,01$	ns
<i>Ucides cordatus</i>	220,12	$p < 0,01$	sn
<i>Neohelice granulata</i>	44	$p < 0,01$	sn
<i>Eurytium limosum</i>	24,459	$p < 0,01$	sn

Ao analisarmos a distribuição espacial de cada espécie nos dois grides de coleta e ao longo das diferentes faixas de distância em relação ao mar, observa-se que *U. rapax* foi mais abundante a 80m e menos abundante a 20m do mar, com 243 e 87 exemplares, respectivamente, tanto no gride I quanto no gride II (Tabela 5).

Uca thayeri concentrou a maior parte de seus exemplares no gride I, a 20m com um total de 117 indivíduos. No gride II esta espécie apresentou poucos exemplares estando estes em sua maioria a 20m e 40m com 27 e 39 indivíduos, respectivamente (Tabela 5).

A espécie *U. vocator* presente apenas no gride II teve maior abundância a 40m do mar, com 34 indivíduos. Já *U. uruguayensis* teve a maior parte de seus representantes (31) coletados no gride I a 20m do mar. Apenas um exemplar desta espécie foi encontrada no gride II, mas ainda a 20m do mar. Assim como *U. uruguayensis*, *U. cumulanta* também foi mais abundante no gride I e em maior quantidade (11) a 100m do mar (Tabela 5).

Neohelice granulata foi mais abundante (88) a 60m e menos abundante (3) a 120m no gride I. No gride II foi mais abundante (99) a 100m e menos abundante (4) a 20m do mar. A espécie *E. limosum* teve maior número de indivíduos a 20m e 40 m no gride I, ambos com cinco exemplares e esteve ausente a 80m do mar e no gride II teve maior abundância (10) a 20m e esteve ausente a 120m do mar (Tabela 5).

A espécie *U. cordatus*, coletada apenas no gride I, esteve presente em todas as faixas, com maior abundância (40) a 20m do mar e menor abundância (5) a 120m do mar (Tabela 5).

A análise da distribuição espacial das fêmeas ovígeras, das diferentes espécies de braquiúros coletados ao longo das diferentes faixas de distância, em relação ao mar e nos grades I e II observou-se que *U. rapax* e *N. granulata* apresentam diferença significativa (X^2 , $p < 0,01$), indicando que estas são mais abundantes nas áreas dentro do manguezal. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* são mais abundantes nas regiões mais internas do mangue (gride II) e mais próximas ao mar. Já *N. granulata* apresentou maior abundância de fêmeas ovígeras nas parcelas mais internas (gride II) e mais afastadas do mar (Tabelas 7 e 8).

Ao analisarmos a distribuição espacial das fêmeas ovígeras de cada espécie nos dois grades de coleta e ao longo das diferentes faixas de distância em relação ao mar, observa-se que *U. rapax* foi a espécie que apresentou o maior número de fêmeas ovígeras, com maior frequência no gride II, nas parcelas próximos ao mar, 20m e 40m com 34 e 40 indivíduos, respectivamente. Neste gride II, as fêmeas ovígeras estavam ausentes a 100m do mar, entretanto no gride I, apresentou o maior número de fêmeas ovígeras (15) nesta faixa (Tabela 8).

A espécie *N. granulata* apresentou maior abundância de fêmeas ovígeras no gride II, nas parcelas a 100m do mar com 21 indivíduos. As fêmeas ovígeras estiveram ausentes no gride I a 60m do mar e no gride II a 20m do mar (Tabela 8).

Tabela 7. Valores do teste qui-quadrado utilizados na comparação entre a abundância de fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* nos grades I e II amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008. sn – significativo, ns – não significativo.

	χ^2	p	
<i>Uca rapax</i>	327.803	p < 0,01	sn
<i>Neohelice granulata</i>	27.817	p < 0,01	sn

Tabela 8. Distribuição espacial das fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* amostradas no gride I e II, ao longo das faixas de distância do mar, no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

GRIDE I

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	0	1	4	2	15	1	23
<i>Neohelice granulata</i>	9	4	0	2	11	1	27
Total	9	5	4	4	26	2	50

GRIDE II

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	34	40	4	27	0	20	125
<i>Neohelice granulata</i>	0	2	2	11	21	8	44
Total	34	42	6	38	21	28	169

GRIDE I e GRIDE II

Espécies	20m	40m	60m	80m	100m	120m	Total
<i>Uca rapax</i>	34	41	8	29	15	21	148
<i>Neohelice granulata</i>	9	6	2	13	32	9	71
Total	43	47	10	42	47	30	219

A análise da distribuição espacial das diferentes espécies de braquiúros coletados no manguezal de Jabaquara, com as variáveis ambientais mostrou uma correlação significativa (Sp, $p < 0.05$), em todas as espécies, com exceção de *U. cordatus* e *N. granulata* (Tabela 9).

Uca rapax apresentou correlação positiva com a quantidade de matéria orgânica. *U. thayeri* e *U. uruguayensis* e *E. limosum* demonstraram correlação negativa com relação à distância do mar. *U. vocator* demonstrou correlação positiva com relação a porcentagem de areia e matéria orgânica no sedimento e correlação negativa com relação a distância do mar. *U. cumulanta* demonstrou correlação positiva com relação à quantidade de areia (Tabela 9).

Tabela 9. Valores da correlação de Spearman utilizados na comparação entre a abundância de caranguejos braquiúros e fêmeas ovígeras e as variáveis ambientais amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

Espécies	Temperatura/ar		Salinidade		% Areia		Matéria orgânica		Distância_mar	
	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p
<i>Uca rapax</i>	-0.066	0.668	-0.63	0.679	0.217	0.153	0.34	0,22*	0.26	0.84
<i>Uca thayeri</i>	0.4	0.796	0.161	0.29	0.105	0.493	-0.211	0.164	-0.457	0,002**
<i>Uca vocator</i>	-0.03	0.843	-0.087	0.571	0.39	0,008**	0.322	0,031*	-0.376	0,011*
<i>Uca uruguayensis</i>	0.06	0.697	0.242	0.11	-0.067	0.66	-0.188	0.217	-0.32	0,032*
<i>Uca cumulanta</i>	-0.155	0.309	0.022	0.886	0.328	0,028*	0.004	0.978	-0.177	0.243
<i>Uca cordatus</i>	0.032	0.623	0.031	0.627	0.053	0.53	-0.12	0.21	0.127	0.82
<i>Neohelice granulata</i>	0.048	0.754	0.038	0.805	-0.221	0.144	-0.09	0.557	0.033	0.832
<i>Eurytium limosum</i>	0.045	0.769	0.215	0.155	0.078	0.61	-0.13	0.395	-0.488	0,001**

Fêmeas ovígeras		Temperatura/ar		Salinidade		% Areia		Matéria orgânica		Distância_mar	
Espécies	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	
<i>Uca rapax</i>	0.355	0,017*	-0.231	0.127	0.174	0.253	0.32	0,032*	0.132	0.389	
<i>Neohelice granulata</i>	-0.102	0.504	0.031	0.837	-0.007	0.965	-0.135	0.377	-0.264	0.08	

* diferença significativa ($\alpha = 0,05$)

** diferença significativa ($\alpha = 0,01$)

Ao modelo de regressão linear ajustou-se apenas a espécie *U. rapax*, que apresentou uma distribuição normal (KS= 0,152; p = 0,11). O modelo ajustado para a espécie *U. rapax* ($F_{(2, 41; 0,05)} = 5,088$; p= 0, 011) apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 33,6%. Assim, o modelo ajustado apresentou a seguinte equação: $Y = -18,521 + 8,20 (\text{Distância do mar}) + 19,100 (\text{Matéria orgânica})$. Esses resultados indicam que a abundância de *U. rapax* no manguezal de Jabaquara pode ser explicada em 33,6% pela sua distância em relação ao mar e principalmente pela quantidade de matéria orgânica presente no sedimento. Os parâmetros para o modelo estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10. Valores da regressão linear utilizados na comparação entre a abundância de *U. rapax* e as variáveis ambientais amostrados no manguezal de Jabaquara de julho de 2007 a junho de 2008.

Modelo	Coeficientes (Parâmetros)		t	P	Intervalo de confiança para o parâmetro β	
	β	Desvio padrão			limite inferior	limite superior
(Constante)	-18,521	29,133	-0,636	0,529	-77,448	40,40
Distância_mar	8,208	3,364	2,440	0,019	1,403	15,01
Matéria orgânica	19,100	9,256	2,064	0,046	0,379	37,82

A análise da distribuição espacial das fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* coletadas no manguezal de Jabaquara, com as variáveis ambientais mostrou uma correlação significativa positiva (S_p , $p < 0,05$), apenas para *U. rapax*. Esses resultados indicam que as fêmeas ovígeras de *U. rapax* tendem a aumentar sua abundância de acordo com o aumento da temperatura do ar e da quantidade de matéria orgânica presente no sedimento (Tabela 9).

Ao modelo de regressão linear não ajustou-se as fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* coletadas no manguezal de Jabaquara.

4 DISCUSSÃO

Os valores próximos observados nos grides I e II para a temperatura do ar se encontram dentro do padrão esperado em regiões de clima tropical, onde não se verificam variações climáticas acentuadas (WARNER, 1967 e DÍAZ & CONDE, 1989). Contudo, as diferenças observadas entre os valores ao longo das faixas de distância em relação ao mar, provavelmente se devem à distribuição da vegetação no manguezal. Dessa forma, os menores valores de temperatura do ar ocorrem nas parcelas mais internas, onde há maior densidade de vegetação, dificultando a entrada dos raios solares. Nas parcelas das extremidades do manguezal, como a vegetação é menos densa, a temperatura tende a subir, devido a maior incidência dos raios solares. Esse fato também influencia na variação da salinidade, ou seja, com a maior incidência de raios solares, maior evaporação e conseqüentemente maior quantidade de sais presentes na água. O valor mais elevado da salinidade na faixa dos 20m, provavelmente se deve à maior proximidade com a água do mar, que apresenta maior concentração de sais.

As diferenças encontradas na porcentagem de areia e matéria orgânica entre os grides I e II e ao longo das faixas de distância em relação ao mar, provavelmente se devem à topografia do manguezal de Jabaquara; contudo há uma predominância de sedimentos de granulometria fina, fato comum em regiões de manguezal (KRISTENSEN, 2008).

Para Forstner & Muller (1973) os sedimentos são resultantes da deposição de material transportado pelos 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.

Os levantamentos faunísticos regionais são imprescindíveis para uma melhor compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural das comunidades, constituindo um requisito fundamental para o estabelecimento de programas de monitoração costeira (MORGADO & AMARAL, 1989). No Manguezal de Jabaquara, todas as espécies encontradas já possuem ocorrência registrada no Estado do Rio de Janeiro. Com relação ao gênero *Uca*, das dez espécies citadas por Melo (1996) para o Brasil, cinco foram coletadas no manguezal de Jabaquara, *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. vocator*, *U. uruguayensis* e *U. cumulanta*. Embora *U. maracoani* não tenha sido

coletada neste trabalho, pois não estava presente nas parcelas sorteadas, pode ser observada em sedimentos lamosos no manguezal de Jabaquara. A baixa frequência de algumas espécies infere que esses caranguejos estão em processo de migração ou ocupando locais restritos. Já a maior frequência registrada para outras espécies indica, que estes caranguejos, provavelmente completam todo ou parte do seu ciclo de vida no manguezal de Jabaquara.

Os trabalhos relacionados à distribuição das espécies de braquiúros no Brasil, mostram que no país é comum encontrar uma grande diversidade de espécies. Para Crane (1975) os caranguejos do gênero *Uca* podem ser considerados essencialmente tropicais, mostrando uma grande adaptação às áreas de manguezal do Brasil. 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 de Spivak (1997) e Wolcott (1988).

De acordo com Melo (1996), *U. rapax* geralmente é a espécie mais abundante nos manguezais, fato também observado neste estudo. Este fato também foi observado por Bedê et al (2008) ao estudar os caranguejos do gênero *Uca* no manguezal de Itacuruçá. Contudo, Masunari (2006) ao estudar este mesmo gênero, encontrou na Baía de Guaratuba *U. leptodactyla* como a mais abundante, indicando que esta deve ser uma característica especial do lugar. No trabalho realizado por Oshiro et al. (1998), nos manguezais de Guaratiba e Itacuruçá-Coroa Grande, no Estado do Rio de Janeiro, a espécie *U. rapax*, também foi considerada a mais abundante em ambos os locais. No presente estudo, *N. granulata* foi observada em grande abundância e *U. cumulanta* pode ser considerada rara. Oshiro et al. (1998) também obtiveram esses resultados, contudo apenas no manguezal de Guaratiba.

A abundância de fêmeas ovígeras observadas para a espécie *U. rapax*, não é comum, como já foi observado por Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006a) para essa espécie e por Benetti et al. (2007), para *U. burgersi*. Assim, acredita-se que a metodologia de amostragem utilizada no presente trabalho (esforço de captura com inspeção visual das tocas e posterior escavação), sugerida por Skov & Hartnoll (2001), provavelmente foi importante para uma melhor mensuração da população de fêmeas ovígeras no manguezal de Jabaquara.

A baixa frequência de fêmeas ovígeras capturadas no presente estudo, para a maioria das espécies, principalmente do gênero *Uca*, pode ser explicada devido à estratégia reprodutiva de algumas populações, onde as fêmeas podem incubar seus ovos no interior da toca, para proteger a massa de ovos de condições ambientais extremas e prover um ambiente uniforme, o que possibilita uma sincronia no desenvolvimento embrionário e na eclosão de larvas (SALMOM, 1987). Essa observação foi verificada também por Christy & Salmon (1984) em *Uca pugilator* (Bosc, 1802) e por Murai et al. (1987) em *Uca lactea* (de Haan, 1935).

Para Ribeiro et al. (2005) o papel dos fatores ambientais e das interações biológicas, na determinação de padrões na distribuição espacial e ocorrência de espécies têm 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, 1998).

Ao analisarmos a distribuição das diferentes espécies de braquiúros do manguezal de Jabaquara, com relação aos diferentes fatores ambientais, pode-se observar que embora as espécies sejam encontradas em mais de um local de coleta, estas mostraram preferência por locais específicos.

Para Macnae & Kalk (1962), a fauna de manguezais não apresenta uma zonação claramente distinta, mas demonstra preferência por um tipo particular de habitat. Ainda segundo estes autores, a distribuição desta fauna está relacionada com a sua resistência à dessecação, a sua demanda de proteção contra o sol, o nível do lençol freático, o grau de consolidação do solo e a disponibilidade de microfauna, microflora ou de matéria orgânica como fonte de alimento.

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, verificou que a distribuição dos caranguejos do gênero *Uca* é influenciada, principalmente, pela composição granulométrica. Esse fato pode ser observado no presente estudo, já que a variável porcentagem de areia presente no sedimento mostrou

diferença significativa, quanto comparada entre os grides de coleta e entre as diferentes faixas com relação ao mar. No presente estudo, além da granulometria a quantidade de matéria orgânica também influenciou na distribuição das espécies estudadas. O tamanho das partículas que compõem o substrato é particularmente importante uma vez que caranguejos ocipodídeos retiram o alimento diretamente do sedimento, em um processo no qual as partículas selecionadas são suspensas dentro da cavidade bucal e peneiradas por estruturas bucais para extrair a matéria orgânica (MILLER, 1961).

A matéria orgânica vegetal particulada constitui-se no principal item alimentar destes caranguejos e a sua disponibilidade depende da produtividade primária do manguezal, da atividade microbiana, da textura do sedimento e da ação das marés (MURAI et al. 1982, TWILLEY et al. 1995, MOURA et al. 1998). Além da matéria orgânica disponível no substrato, os caranguejos violinistas podem se alimentar de algas, bactérias e outros pequenos organismos existentes entre os grãos do sedimento (MILLER, 1961, SILVA et al. 1994). Neste sentido, a disponibilidade de alimento poderá ter influência direta nas taxas de sobrevivência e crescimento destas espécies de caranguejos (CHRISTY, 1978).

Uca rapax foi mais abundante nas parcelas mais internas do mangue, distantes do mar e com elevado grau de matéria orgânica. Thurman II (1987) reportou que esta espécie apresentou uma íntima associação por substratos arenosos, fato também verificado no presente estudo, já que *U. rapax* foi mais abundante no gride II, onde há maior porcentagem de areia. Contudo Oliveira (1939), no Rio de Janeiro e Masunari (2006), na Baía de Guaratuba encontraram essa espécie em maior abundância em regiões com altas concentrações de partículas finas. Oshiro et al. (1998), encontrou nos manguezais de

Itacuruçá e Guaratiba *U. rapax* habitando regiões de borda e do meio do Manguezal, em sedimentos variando de arenolodosos a arenosos. Com relação ao teor de matéria orgânica, assim como no presente estudo, Oliveira (1939) e Bezerra et al. (2006) encontraram a mesma espécie habitando regiões com alta concentração deste fator. Já Masunari (2006) encontrou esta mesma espécie habitando desde regiões ricas em matéria orgânica a regiões pobres. Assim, observa-se que com relação aos estudos já realizados, *U. rapax* pode ser observada em sedimentos grossos ou finos, não sendo provavelmente este o fator limitante para a distribuição desta espécie. No presente estudo, os resultados da análise de todos os fatores ambientais em conjunto, indica que a quantidade de matéria orgânica parece ser o fator que mais influencia sua distribuição no manguezal de Jabaquara.

Uca thayeri e *U. Uruguayensis* mostraram habitar áreas muito parecidas no manguezal, sendo à distância com relação ao mar o fator mais limitante, sendo encontradas em abundância próximas ao mar. Estas espécies também foram abundantes nas parcelas paralelas ao rio Jabaquara, provavelmente por conta da elevada quantidade de sedimentos de granulometria fina e alta quantidade de matéria orgânica. Thurman II (1987) ao longo da Costa do México e Masunari (2006), na Baía de Guaratuba, no Paraná também observaram *U. thayeri* associada principalmente a sedimentos siltosos lamosos, assim como para *U. uruguayensis* por Costa & Negreiros-Fransozo (2001) em Ubatuba, São Paulo. Contudo, Oshiro et al. (1998) observaram *U. uruguayensis*, habitando regiões de borda e do meio do Manguezal, em sedimentos variando de arenolodosos a arenosos e *U. thayeri* foi encontrada somente na região do meio do manguezal em regiões lodosas. Com relação ao teor de matéria orgânica Costa & Negreiros-Fransozo (2001) e Masunari (2006) encontraram *U. thayeri* habitando áreas com grande concentração desse fator. Com relação à matéria orgânica, Masunari (2006) também observou *U. uruguayensis* em regiões com alta concentração deste fator.

Uca vocator mostrou preferência pelas parcelas mais internas do mangue, próximas do mar e mostrou afinidade por altas concentrações de areia e matéria orgânica. Contudo, Thurman II (1987) ao longo da Costa do México, Oshiro et al.

(1998), no Rio de Janeiro e Costa & Negreiros- Fransozo (2001) e Colpo & Negreiros-Fransozo (2004), ambos em Ubatuba, observaram *U. vocator* associada principalmente a sedimentos siltosos lamosos. Assim como no presente estudo, Costa & Negreiros-Fransozo (2001) e Colpo & Negreiros-Fransozo (2004) observaram *U. vocator* habitando áreas com grande concentração de matéria orgânica.

Uca cumulanta mostrou preferência pelas parcelas paralelas ao rio Jabaquara, mas podem ser observadas em todas as faixas de distância em relação ao mar, estando mais abundantes onde há maior porcentagem de areia. Oshiro *et al.* (1998), no Rio de Janeiro também observaram esta espécie habitando regiões de borda e do meio do Manguezal em sedimentos com grande concentração de areia.

Para Nobbs (2003), caranguejos do gênero *Uca* preferem habitar áreas abertas, próximas a riachos, fato observado no presente estudo para *U. thayeri*, *U. uruguayensis* e *U. cumulanta*. Para as outras espécies de *Uca* este fato não pode ser observado, indicando que para *U. rapax* a quantidade de matéria orgânica e para *U. vocator* a quantidade de areia seriam os fatores que mais influenciariam sua abundância.

Para 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.

Ucides cordatus, no manguezal de Jabaquara prefere locais próximos ao mar, contudo as variáveis ambientais estudadas parecem não influenciar na sua distribuição. Oliveira (1946) relata em trabalho realizado na Baía de Guanabara que as tocas de *U. cordatus* são escavadas em argila preta e apresentam água salobra, de regime polihalino, com salinidade média anual variando de 25 a 30, além das variações a cada 24 horas. Normalmente, a toca se encontra exposta ao sol, atingindo temperaturas de até 44 °C. Assim como o descrito por Oliveira (1946), no presente estudo, *U. cordatus* foi encontrado em abundância em locais com grande concentração de sedimentos finos, porém com relação à salinidade este esteve presente em locais com valores de até 42, indicando uma tolerância ainda maior dessa espécie com relação a esse fator. Branco (1991, 1993) também encontrou *U. cordatus* sob constante variação de salinidade. Para Pinheiro e Fiscarelli (2001), os adultos do *U. cordatus* ocorrem em áreas de sedimento lodoso, com predomínio de silte e argila (< 0,05mm), enquanto os estágios juvenis são

mais frequentes em sedimentos arenosos, com predomínio de areia fina (granulometria: 0,2 a 0,05mm).

Nheoelice granulata foi a espécie encontrada em ambientes mais variados, demonstrando que nenhum dos fatores ambientais estudados parece influenciar significativamente sua distribuição. SANTOS et al. (2000) também observaram na Lagoa do Peixe no Rio Grande do Sul, *N. granulata* habitando regiões com diferentes texturas, sejam elas lamosas ou secas. BRANCO (1991) relata a presença desta espécie principalmente em desembocaduras de rios e riachos. No presente estudo, *N. granulata* também foi observada próxima ao rio Jabaquara, mas não mostrou diferença significativa, quando comparada com as regiões mais internas do mangue. As diferenças observadas entre os diferentes autores para a abundância de *N. granulata* indicam, que provavelmente esta espécie tolera grandes variações ambientais. Cervino et al. (1996) relatam que esta espécie está bem adaptada a amplas variações na salinidade, fato também observado no presente estudo, já que este fator não apresentou correlação com a abundância dessa espécie. Contudo, D'Incao et al. (1992) afirmam haver uma correlação positiva entre a temperatura e salinidade com a abundância desta espécie no Rio Grande do Sul, Brasil.

Para Seiple (1979) e Sastry (1983), a dessecação e a disponibilidade de alimento foram consideradas causas limitantes à distribuição de *N. granulata*, bem como para os comportamentos relacionados à predação e reprodução. Frusher et al. (1994) verificaram a importância das interações competitivas na distribuição das espécies, afirmando que a abundância pode variar ao longo do estuário e na zona intertidal.

Eurytium limosum foi observado nos grades I e II, as análises sugerem que esta espécie prefere habitar regiões mais próximas do mar, sendo este o fator que mais limita sua distribuição, provavelmente por conta da grande quantidade de sedimentos finos observados neste local. Entretanto, não foram encontrados estudos sobre a distribuição dessa espécie, para realizar comparações.

Para alguns autores, a quantidade de matéria orgânica, por constituir alimento disponível, parece ser uma variável que influencia no número de animais e na reprodução dos caranguejos do gênero *Uca*, no litoral de São Paulo (COLPO & NEGREIROS-FRANSOZO, 2003, BENETTI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004 e CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004a,b) e no Paraná (MASUNARI, 2006). No presente estudo, este padrão também foi observado,

inclusive para as espécies dos outros gêneros, já que a maior abundância de indivíduos das diferentes espécies foi observada no gride II, onde houve maior concentração de matéria orgânica. Além disso, algumas espécies apresentaram uma correlação positiva específica com esse fator, como foi verificado para *U. rapax* e *U. vocator*. Esse fato também foi observado com relação à abundância das fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata*, pois foram mais abundantes no gride II. As fêmeas ovígeras de *U. rapax* também apresentaram uma correlação positiva com a quantidade de matéria orgânica.

Para Sastry (1983), a distribuição de fêmeas ovígeras pode variar para as diferentes espécies de crustáceos, sendo determinado pela ocorrência de condições ambientais favoráveis, onde as variações intraespecíficas podem ocorrer como respostas adaptativas, para que o sucesso reprodutivo seja alcançado nos diferentes ambientes. A frequência de fêmeas ovígeras também pode ser influenciada por fatores como a latitude, temperatura, fotoperíodo, disponibilidade alimentar e a zonação intertidal (PILLAY & ONO, 1978; JONES & SIMONS, 1983; SASTRY, 1983; EMMERSON, 1994).

No presente estudo, as fêmeas ovígeras de *U. rapax* e *N. granulata* foram encontradas em locais específicos no manguezal de Jabaquara, ricos em matéria orgânica e próximos ao mar, para a primeira espécie e longe do mar para a segunda. No caso de *U. rapax* as pequenas oscilações da temperatura, parecem ter sido suficientes para influenciar a abundância de fêmeas ovígeras, já que o aumento da temperatura do ar favorece a maior abundância de fêmeas ovígeras. SPIVAK et al. (1994) verificaram na Argentina, que fêmeas ovígeras de *N. granulata* apresentaram maior concentração, em regiões com sedimentos ricos em matéria orgânica, assim como no presente estudo.

As estratégias reprodutivas variam de uma espécie para a outra no ambiente terrestre e a seleção das características reprodutivas podem estar relacionadas com os diferentes nichos ocupados (ABELE, 1972; ABELE & MEANS, 1977; Ng & TAN, 1995; OMORI et al, 1977) ou correspondem a respostas aos fatores bióticos e abióticos específicos (SASTRY, 1983).

Além das variáveis ambientais estudadas, fatores como luminosidade e perturbações, além do pH, possuem influência na distribuição das espécies de Brachyura (BLANKENSTEYN, 1994; FRANSOZO et al., 1992; MELO, 1996; MENDES & COUTO, 2001) e por isso, precisam ser melhor investigadas.

Neohelice granulata e *U. cordatus* entre todas as espécies estudadas, parecem ser as espécies que apresentaram maior plasticidade, estando presentes em parcelas com sedimentos de diferentes concentrações de partículas grossas e finas, matéria orgânica, bem como a presença ou ausência de vegetação. Contudo, vale ressaltar que *U. cordatus* não foi coletado em todas as parcelas, o que pode ter influenciado nos resultados.

Para Masunari (2006), Castiglione & Negreiros-Fransozo (2006a) e Thurman (1987), *U. rapax* é considerada a espécie mais versátil em formas de colonizar ambientes, contudo este padrão não pode ser observado para o Manguezal de Jabaquara, já que todas as espécies do gênero *Uca* apresentaram correlação com pelo menos um dos fatores estudados.

5 CONCLUSÃO

Através do estudo da distribuição dos braquiúros do manguezal de Jabaquara em Paraty, concluiu-se que esta área apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento das diferentes espécies e que uma série de fatores podem estar

correlacionados com a abundância desses caranguejos no manguezal. A importância relativa de algum fator pode variar para as diferentes espécies, mas acredita-se que a granulometria e a quantidade de matéria orgânica sejam os fatores, que mais influenciaram na distribuição dos braquiúros deste Manguezal. Contudo, sugere-se o estudo de outras variáveis ambientais, além das do presente estudo, que possam influenciar a abundância dessas espécies em áreas de manguezais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, L. G. 1972. A note on the brasilian bromeliad crab (Crustacea, Grapsidae). **Arquivos de Ciências do Mar** 12 (2): 123-126.

ABELE, L. G. & MEANS, D. B. 1977. *Sesarma javirsi* and *Sesarma cookei*: Montane terrestrial grapsid crabs in Jamaica. **Crustaceana** **32** (1) :91-93.

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.

AVELINE, L. C., 1980. Fauna dos manguezais brasileiros. **Revista Brasileira de Geografia** **42** (4): 786-821.

BARNWELL, F. H. 1986. Fiddler crabs of Jamaica (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae, Genus *Uca*). **Crustaceana** **50** (2): 146-165.

BEDÊ L. M., OSHIRO, L.M.Y., MENDES, L.M.D. & SILVA. A. A. 2008. Comparação da estrutura populacional das espécies de *Uca* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **25** (4): 601-607

BENETTI, A. S. NEGREIROS-FRANSOZO, M. L & COSTA, T. M. 2007. Population and reproductive biology of the crab *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) in three subtropical mangrove forests. **Biology Tropical** **55** (suppl. 1): 55-70.

BENETTI, A. S., & NEGREIROS-FRANSOZO, 2004. Relative growth of *Uca burgersi* (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in the southeastern Brazilian coast. Porto Alegre. **Iheringia, Série Zoologia** **94** (1): 67-72.

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.

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.

BLANKENSTEYN, A. 1994. **Estrutura e análise experimental do funcionamento das associações da macrofauna bêntica do manguezal e marisma da Gamboa Perequê, Pontal do Sul**, PR. 1994. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BREWER, R. 1994. **The science of ecology**. Philadelphia, Saunders, VIII+773p

BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. 1996. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3^a edição, Blackwell Science, New York, 1068 p.

BOND-BUCKUP, G.; FONTOURA, N. F.; MARRONI, N.P. & KUCHARSKI, L.C.O. 1991. **O caranguejo: manual para o ensino prático em zoologia**. Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 71p.

- BOSCHI, E. E. 1964. Los crustaceos decapodas Brachyura del litoral Bonaerense (R. Argentina). **Boletín Institute Biology 6**: 1-76.
- BRANCO, J. O., 1991. Aspectos ecológicos dos brachyuras (Crustacea: Decapoda) no Manguezal do Itacorubi, SC – Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 7**: (1-2): 165-179.
- BRANCO, J., 1993. Bioecological aspects of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea: Decapoda) from Itacorubi Mangrove, SC, Brazil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia 36** (1): 133-148.
- BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. 1990. **Invertebrates**. Sinauer Associates, Sunderland.: [i]-xviii, 1-922.
- CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2006. 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 23** (2): 331-339.
- CASTIGLIONI, D. S., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & MORTARI, R. C. 2006. Biologia populacional do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae), proveniente de uma área de manguezal degradado em Paraty, RJ, Brasil. **Atlântica 28** (2): 73-86.
- CERVINO, C.O; LUQUET, C.M.; HAUT, G.E. & RODRIGUEZ, E.M. 1996. Salinity preferences of the estuarine crab *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 after long-term acclimation to different salinities. **Atlântica 18**: 69-75.
- 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.
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2003. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana 76** (1): 1-11.
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., 2004. Comparasion of the population structure of the fiddler crab *Uca vocator* (Herbst, 1804) from three subtropical mangrove forests. **Scientia Marina 68** (1): 139-146.
- CRANE, J. 1975. Fiddler crabs of the word. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton, Princeton **University Press**, 736 p.
- CHRISTY, J. H. 1978. Adaptative significance of reproductive cycles in the fiddler crab *Uca pugilator*: a hypothesis. **Sciense**, 199: 453-455.
- CRISTY, J. H. & SALMON, M. 1984. Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (Genus *Uca*). **Biology Reviews 59**: 483-509.

DÍAZ, H. & CONDE, J. E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, grapsidae) in marine environment. **Bulletin Marine Science** **45**, 148-163.

D'INCAO, F.; RUFFINO, M.L.; SILVA, K.G. & BRAGA, A.C. 1992. Responses of *Chasmagnathus granulata* Dana (Decapoda: Grapsidae) to salt – marsh environmental variations. **Journal Experimental marine Biology and Ecology** **191**: 179- 188.

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, África. **Mineralium Deposita** **8**: 278-290.

FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; MANTELATTO, F.L.M.; PINHEIRO, M.A.A.; SANTOS, S. 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Biologia** **52** (4): 667-675.

FRUSHER, S.D; GIDDINS, R.L. & SMITH, T.J. 1994. Distribution and abundance of Grapsid crabs (Grapsidae) in a mangrove Estuary: Effects of sediment characteristics, salinity tolerances, and osmorregulatory ability. **Estuarine** **17** (3): 647-654.

HARTNOLL, R. G., 1975. The Grapsidae and Ocypodidae (Decapoda: Brachyura) of Tanzania. **Journal of Zoology** **177**: 305-328.

HARTNOLL, R. G. 1985. Growth sexual maturity and reproductive output. 101-128. In: **Factors in adult growth**. WENNER, A. M. (ed). BALKEMA, A.A./Rotterdam/Boston. 362p.

HARTNOLL, R. G. AND GOULD, P. 1988. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg production. **Symposium Zoology Society** **59** :1- 9.

ICELY, J. D. & JONES, D. A., 1978. Factors affecting the distribution of the genus *Uca* (Crustacea: Ocypodidae) on an East African shore. **Estuarine Coastal Marine Science** **6**: 315-325.

ISMAEL, D.; ANGER, K. & MOREIRA, G.S. 1997. Influence of temperature on larval survival, development, and respiration in *Chasmagnathus granulatus* (Crustácea, Decapoda). **Helgoländer Meeresuntersuchungen** **51**: 463-475.

JONES, M. B. & SIMONS. 1983. Latitudinal variation in reproductive characteristics of a mud crab *Helice grassa* (Grapsidae). **Bulletin Marine Science** **33** (3): 656-670.

KRISTENSEN, E. 2008. Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on sediment processes. **Journal of Sea Research** **59**: 30–43.

LITTLE, C. 1990. **The terrestrial invasion . An ecophysiological approach to the origins of land animals**. Cambridge University Press, Cambridge, England. 304p.

- LUPPI, T.A.; SPIVAK, E.D.; ANGER, K. & VALERO, J.L. 2001. Patterns and processes os *Chasmagnathus granulata* and *Cyrtograpsus angulatus* (Brachyura: Grapsidae) recruitment in Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **55** (2): 287-297.
- MACIA, A. I., QUINCADERTE & PAULA, J., 2001. A comparison of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco mangrove, Inhaca Island (Mozambique). **Hydrobiologia** **449**: 213-219.
- MACNAE, W. & KALK M., 1962. The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island, Mocambique. **The Journal of Ecology** **50** (1): 19-34.
- MASUNARI, S., 2006. Distribuição e abundância dos caranguejos *Uca* Leach (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (4): 901-914.
- MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, plêiade/FAPESP, 604p.
- MENDES, V. M. T. & COUTO, E. C. G. 2001. A família Ocypodidae Rafinesque, 1815 (Crustacea: Decapoda: Brachyura) na costa sergipana. **Revista Nordestina de Biologia** **15** (2): 27-40.
- MILLER, D. C., 1961. The feeding mechanism of fiddler crabs, with ecological considerations of feeding adaptations. **New York Zoological Society** **46** (8): 89-101.
- Ng, P. K.L. & TAN, C. G. S. 1995 *Geosesarma notophorum* sp. nov. (Decapoda, Brachyura, Grapsidae, Sesarminae), a terrestrial crab from Sumatra, with novel brooding behaviour. **Crustaceana** **68** (3): 390-395.
- MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Tradução: Verônica Calado. 4ª. Edição – Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- NORMANN, B. E. & PENNING, S. C., 1998. Fiddler crab-vegetation interactions in hypersaline habitats. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **225**: 53-68.
- MOURA, D.E.; C.C. LAMPARELLI; F.O. RODRIGUES & R.C. VINCENT. 1998. Decomposição de folhas em manguezais na região de Bertioga, São Paulo, Brasil. *In: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*, Águas de Lindóia, **1**: 130-148.
- MURAI, M. GOSHIMA, S.Y, NAKASONE.1982. Some behavioral characteristics related to food supply and soil texture of burrowing habitats/observe don *Uca vocans* and *U. lactea perplexa*. Berlin. **Marine Biology** **66**: 191-197.
- MURAI, M., GOSHIMA, & HENMI, Y. 1987. Analyses of the mating system of the fiddler crab, *Uca lactea*. **Animal Behavior** **35**: 1334-1342.

- MORGADO, E. H. & AMARAL, A. C. Z. 1989. Anelídeos poliquetos da região de Ubatuba (SP) – padrões de distribuição geográfica. **Revista brasileira de Zoologia** 6 (3): 535-568.
- 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.
- NOBBS, M. – 2003. Effects of vegetation differ among three species of fiddler crabs (*Uca* spp.). **Journal Experimental Marine Biology Ecology** 284: 41-50.
- SANTOS, S., P. J. RIEGER, R. R. R. VIEIRA & R. A. BARUTOT. 2000. Composição e distribuição dos crustáceos (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17(1): 213-223.
- SASTRY, A. 1983. **Ecological Aspects of Reproduction**. p 179-269. In: D. E. BLISS (ed.). The Biology of Crustacea. Academic Press, New York.
- SILVA, D. S. C.; SILVA, M. O. & VIRGA, R. H. P. 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.
- SEIPLE, W. 1979. Distribution, habitat preferences and breeding periods in the crustaceans *Sesarma cinereum* and *S. reticulatum* (Brachyura: Decapoda: Grapsidae). **Marine Biology** 52: 77-86.
- 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.
- SPIVAK, E. D., 1997. Crangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25° - 41° S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **Invest. Mar. Valparaíso** 25: 105-120.
- SPIVAK, E.; ANGER, K.; LUPPI, T.; BAS, C.; & ISMAEL, D. 1994. Distribution and habitat preferences of two grapsid crab species in Mar Chiquita Lagoon (Province of Buenos Aires, Argentina). **Helgolander Meeresuntersuchungen** 48: 59-78.
- 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.
- OLIVEIRA, L. P. H., 1946. Estudo ecológico dos crustáceos comestíveis guaiamu e uçá, *Cardisoma guanhumii* Latreille e *Ucides cordatus* (Linnaeus) Gecarcinidae, Brachyura. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 44 (2): 295- 323.
- OMORI, K., SHIRAIISHI, K. & HARA, M. 1997. Life histories of sympatric mud-flat crabs, *Helice japonica* and *H. tridens* (Decapoda: Grapsidae), in a japonese estuary. **Journal Crustacean of Biology** 17 (2): 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. , Rio Grande. **Nauplius** **6**: 31-40.
- PILLAY, K. K. & ONO, Y. 1978. The breeding cycles of two species of grapsid crabs (Crustacea: Decapoda) from the North Coast of Kyushu, Japan. **Marine Biology** **45**: 237-248.
- PINHEIRO, M.A.A. & FISCARELLI, A. G., 2001. Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Jaboticabal, IBAMA/CEPSUL, 43 pp.
- POWER, L. W. & COLE, J. F. 1976. Temperature variation in fiddler crab microhabitats. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **21**: 141-157.
- RAMOS, S. 2002. **Manguezais da Bahia** – Breves considerações. Ilhéus – Bahia. Editus.103p.
- 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**: 99-11.
- RINGOLD, P. 1979. Burrowing, root mat density, and the distribution of fiddler crabs in the eastern United States. Amsterdam. **Journal of Experimental marine Biology and Ecology** **36**: 11-21
- ROBERTSON, A.I. 1991. Plant-animal interactions and the structure and function of mangrove forest ecosystems. **Australian Journal of Ecology** **16**: 433-443.
- THURMAN , C. L. 1984. Ecological notes on fiddler crabs of south Texas, With special reference to *Uca subcylindrica*. **Journal of Crustacean biology** **4** (4): 665-681.
- THURMAN II, C. L. 1987. Fiddler crabs (genus *Uca*) of Eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana** **53** (1): 95-105.
- THURMAN, C. L. 1998. Evaporative water loss, corporal temperature and distribution of sympatric fiddler crabs (crabs) from south Texas. **Comparative Biochemistry and Physiology** **119** (1): 279-286.
- TWILLEY, R.R., SNEDAKER, S.C., YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. & MEDINA, E. 1995. Mangrove systems. In: Global biodiversity assessment. **Biodiversity and ecosystem function: ecosystem analyses** (V.H. Heywood, ed.). Cambridge University Press, Cambridge. 387-393.
- SALMON, M. & RYATT, G. W. 1983. Spatial and temporal aspects of reproduction in North Carolina fiddler crabs (*Uca pugilator* Bosc). Amsterdam **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **70**: 21-43.

SALMON, M. 1987. On the reproductive behavior of the fiddler crab *Uca thayeri*, with comparisons to *U. pugilator* and *U. vocator*: evidence for behavioral convergence. **Journal of Crustacean biology** 7 (1): 25-44

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. **Manguezal, ecossistema entre a Terra e o mar**. Caribbean Ecological Resarch. 64p.

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.

SPIVAK, E.; ANGER, K.; LUPPI, T.; BAS, C.; & ISMAEL, D. 1994. Distribution and habitat preferences of two grapsid crab species in Mar Chiquita Lagoon (Province of Buenos Aires, Argentina). **Helgolander Meeresuntersuchungen** 48: 59-78.

SPIVAK, E.; ANGER, K.; LUPPI, T.; BAS, C.; & ISMAEL, D. S. 1996. Size structure, sex ratio, and breeding season in two intertidal grapsid crab species from Mar Chiquita Lagoon , Argentina. **Nerítica** 10: 7-26.

VANUCCI, M. 2001. What's special about mangroves? **Brazilian Journal of Biology**. 61 (4): 599-603.

VERGARA, H. 1991. **Manual de laboratório para Sedimentologia**. Instituto de Oceanologia. Universidade de Valparaíso, 44p.

WARNER, G. F. 1967. The life of the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Journal Zoology** 153: 321-335.

WOLCOTT, T. G. 1988. Ecology. In: BURGGREN W. W. & MCMAHON, B. R. (eds). Biology of the land crabs. **Cambridge University Press** 55-56.

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical Analysis**. 2ª. Edição. Prentice-Hall, England. 719p.

CAPÍTULO II

BIOLOGIA POPULACIONAL DOS CARANGUEJOS BRAQUIÚROS (CRUSTACEA, DECAPODA) NO MANGUEZAL DE JABAQUARA/ PARATY - RJ

RESUMO

BEDÊ, Luciane Marins. **Biologia Populacional dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no manguezal de Jabaquara/Paraty-RJ.** 2011. 100 pg. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

Este trabalho foi realizado no manguezal de Jabaquara, em Paraty, Rio de Janeiro com o objetivo de analisar a biologia populacional das espécies de braquiúros. Foram realizadas coletas em dois grids de julho 2007 a junho 2008, utilizando-se a técnica de esforço por unidade de captura. Dois coletores capturaram os caranguejos mensalmente, durante 15 minutos em período de maré baixa. Um total de 3975 espécimes foi coletado correspondendo a oito espécies de braquiúros. Na maioria das espécies, os machos atingiram tamanhos maiores que as fêmeas, com exceção de *N. granulata*. A razão sexual diferiu significativamente da proporção 1:1 (machos:fêmeas), estando na maioria das espécies deslocada para uma maior frequência de machos. As fêmeas foram predominantes apenas na população de *N. granulata*. A distribuição de frequências em classes de tamanho foi unimodal para a maioria das espécies. De maneira geral, para as espécies de braquiúros, os machos foram predominantes em todas as classes de tamanho, sendo mais evidente nas maiores classes. Durante o período de estudo, foram coletadas 254 fêmeas ovígeras, sendo 58,3% da espécie *U. rapax*. A maioria das espécies apresentou um período reprodutivo sazonal, ocorrendo uma maior abundância de fêmeas ovígeras nos meses mais quentes do ano (primavera-verão). Os caranguejos do manguezal de Jabaquara, com exceção de *N. granulata*, atingiram tamanhos maiores que os encontrados em outros manguezais do Brasil. O método de escavação favoreceu a captura de fêmeas ovígeras, principalmente de *U. rapax*.

Palavras-chave: Distribuição de frequência, proporção sexual, tamanho.

ABSTRACT

BEDÊ, Luciane Marins. **Population Biology of crabs brachyuran (Crustacea, Decapoda) in the Jabaquara's mangrove/Paraty-RJ.** 2011. 100 pg. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

This study was conducted in the Jabaquara mangrove, Paraty, Rio de Janeiro, with the objective of investigate the population biology of brachyuran species. Sampling was performed in two grids from July 2007 to June 2008, using the capture effort per unit. Two collectors captured the crab monthly, during 15 minutes in low tide. A total of 3975 specimens were obtained corresponding the eighty species of brachyuran. In most species, males attained a larger sizes than females, with the exception of *N. granulata*. The sex ratio differed significantly from 1:1 proportion (male:female), which most of the time had a higher frequency of males. Females were predominant only in the population of *N. granulata*. The size frequency distribution was unimodal for the majority of the species. In general, for species of brachyuran males were predominant in all size classes, more evident in larger classes. During the study were collected 254 ovigerous females, with 58.3% of the species *U. rapax*. Most species showed a seasonal reproductive period, with most abundant of ovigerous females during the warmer months of the year (spring-summer). The crabs of Jabaquara's mangrove, except for *N. granulata*, reached larger sizes than those found in other mangrove of Brazil. The excavation method improved the capture of ovigerous females, especially *U. rapax*.

Key Words: Frequency distribution, sex ratio, size.

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas que se localizam nas regiões costeiras tropicais e subtropicais do planeta, estabelecendo-se na zona entre marés, faixa de transição entre a terra e o mar, quase sempre, abrigado por rios e estuários (RAMOS, 2002).

A Terra possui área estimada em 162.000 Km² de manguezais, apresentando seu maior grau de desenvolvimento na faixa compreendida entre os trópicos de Câncer e Capricórnio (23°27' N e 23°27' S). No Brasil, é encontrado em quase todo litoral, ocupando cerca de 25.000 Km², desde o Estado do Amapá até a cidade de Laguna, em Santa Catarina (YOKOYA, 1995; RAMOS, 2002). Nas regiões norte e nordeste do Brasil concentram-se cerca de 85% dos manguezais do país; enquanto que, na região sudeste, os manguezais correspondem a 5 % do total dos manguezais encontrados na costa litorânea brasileira (HERZ, 1991; LACERDA, 1999).

É um ecossistema que possui enorme importância na proteção da região costeira, pois sua vegetação funciona como uma barreira contra a ação erosiva das marés. Possui também função depuradora, funcionando como filtro biológico, onde a lama promove a fixação e a inertização de partículas contaminantes, como os metais pesados, além de concentrar nutrientes em decorrência de sua vegetação apresentar produtividade elevada, com grande renovação da biomassa costeira (ALVES, 2001).

Entre a macrofauna comumente encontrada em manguezais, os crustáceos braquiúros são o taxa mais importante com considerável número de espécies, densidade e total de biomassa (NOBBS & MCGUINNESS, 1999; MACIA et al. 2001; SKOV & HARTNOLL, 2001; SKOV et al. 2002), desempenhando um papel relevante na dinâmica e estruturação dos manguezais.

A caracterização das populações naturais é um fator importante para compreender sua estabilidade ecológica. As variações sazonais da estrutura da população, densidade, razão sexual, recrutamento juvenil e intensidade reprodutiva, juntos com estimativas de migração, taxas de nascimento e mortalidade, são os aspectos mais frequentes em estudos de biologia populacional (JONES & SIMONS, 1983; SANTOS et al., 1995).

A partir de um longo processo evolutivo, diversas adaptações à vida terrestre se refletem na diversidade de padrões de ciclo de vida e de estratégias reprodutivas apresentadas pelos braquiúros (HARTNOLL, 1985; HARTNOLL & GOULD, 1988). Essas estratégias de reprodução são bastante diversificadas, sendo o período reprodutivo geralmente influenciado por fatores ambientais como temperatura, salinidade,

disponibilidade de oxigênio, regime de chuvas, entre outros (HINES, 1982; COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 2003 e LITULO, 2004).

Com relação aos trabalhos realizados no Brasil, que abordam a biologia populacional dos caranguejos braquiúros, especificamente com o gênero *Uca* podem ser citados, os realizados no estado do Rio de Janeiro por Costa & Soares-Gomes (2009) com *U. rapax* (Smith, 1870), Bedê et al. (2008) com as espécies do gênero *Uca*, exceto *U. burgersi* Holthuis, 1967 e *U. maracoani* (Latreille, 1802-1803), Hirose & Negreiros-Fransozo (2008) com *U. maracoani*, Castiglione & Negreiros-Fransozo (2006) e Castiglione et al. (2006) com *U. rapax*; aqueles realizados no estado de São Paulo por Benetti et al. (2007) com *U. burgersi*, Costa et al. (2006) com *U. thayeri* Rathbun, 1900 e *U. uruguayensis* Nobili, 1901, Colpo & Negreiros-Fransozo (2004) e Costa & Negreiros-Fransozo (2003) com *U. vocator* e no estado do Paraná por Di Benedetto (2007) com *U. maracoani* e no Nordeste do país por Bezerra et al. (2005) com *U. thayeri* e *U. leptodactylus*.

Com relação à espécie *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) podemos citar os trabalhos realizados em Sergipe e Piauí por Nascimento (1984a,b), em São Luís, Maranhão por Castro (1986) e Castro et al (2008), em Caucaia no Ceará por Costa (1979) e Alcântara-Filho (1978), em Curimatau, Rio Grande do Norte por Vasconcelos et al (1999), na Parnaíba, Piauí por Ivo et al. (1999), na Baía das Laranjeiras, no Paraná por Dalabona & Silva (2005), nas lagoas de Mundaú e Manguaba, em Alagoas por Araújo & Calado (2008), em Guarapuá na Bahia por Silva (2001), em Mamanguape, Paraíba por Alves & Nishida (2004), na Baía de Babitonga em Santa Catarina por Wunderlich et al(2008) e em Vitória, Espírito Santo por Goes et al (2010).

Com relação ao caranguejo *Neohelice granulata* (Dana, 1851) podemos citar os realizados na Lagoa do Peixes por Barcelos *et al.* (2007) e Barutot (1999), na Barra do Rio Grande D'incao et al (1992) ambos no Rio Grande do Sul, por Ruffino et al (1994), na Lagoa dos Patos, em Paraty no Rio de Janeiro por Gregati (2005) e por e Gregati & Negreiros-Fransozo (2009) no Rio de Janeiro. Fora do Brasil podemos citar s realizados por Stella et al (1996), López et al. (1997), López-Greco & Rodrigues (1999), Luppi et al., (2004), na Argentina.

Devido à importância ecológica desses caranguejos nos ecossistemas de manguezal, este estudo foi realizado com o objetivo de obter subsídios para o conhecimento da biologia populacional das diferentes espécies de braquiúros, a fim de

contribuir para o entendimento das estratégias adaptativas e potencial reprodutivo dessas espécies no manguezal do rio Jabaquara, localizado em Paraty no Rio de Janeiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O local selecionado para este estudo foi o manguezal do rio Jabaquara (23°14'12,8"S e 44°42'37,1"W), localizado na cidade de Paraty, no estado do Rio de Janeiro (ver figura 1, capítulo I, página 10).

Em campo, inicialmente foram definidos dois grides de coleta, localizados na margem representando uma área de aproximadamente 14400 m² (120X120m). Em cada gride foram determinadas um total de 36 parcelas de 20x20m, das quais 24 foram amostradas aleatoriamente durante o período de um ano. Para a delimitação das áreas de coleta adaptou-se a metodologia descrita por Begon et al. (1996) conforme descrito no capítulo I, pg 10.

Os caranguejos foram coletados mensalmente de julho de 2007 a junho de 2008, durante as marés baixas de sizígia, por meio de esforço de captura (CPUE) e realizado por duas pessoas durante 15 minutos nas parcelas selecionadas. Os animais foram amostrados manualmente, dentro ou fora das tocas com inspeção visual e posterior escavação e acondicionados em baldes até o processamento. O tempo de esforço amostral foi definido com base no sugerido por Costa & Negreiros-Fransozo (2003) e em amostragens piloto realizadas em abril, maio e junho de 2007. Além disso, foi baseado em trabalhos anteriores realizados em manguezais do estado do Rio de Janeiro como Bedê et al. (2008), Castiglioni et al. (2006) e Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006). A espécie *U. cordatus* foi coletada de julho de 2007 a março de 2007, através do uso de armadilhas, chamadas de rede, que eram introduzidas na entrada de suas tocas, e armadas, sendo recolhidas com a subida da maré. Foram utilizadas um total de 20 armadilhas em cada uma das parcelas selecionadas.

No local de coleta, os animais foram identificados, separados por sexo e tomado o dado biométrico, a largura da carapaça (LC), dimensão correspondente a maior largura do cefalotórax, com um paquímetro de precisão 0,1 mm.

Os animais de pequeno tamanho e que apresentaram dúvidas quanto à identificação e biometria, foram colocados em sacos plásticos, etiquetados, armazenados em gelo e levados para o laboratório da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. No laboratório, foram identificados e medidos com auxílio de um microscópico estereoscópio com ocular micrométrica.

Os exemplares foram identificados através das chaves propostas por Melo (1996) e Crane (1975).

Os caranguejos foram agrupados por sexo (machos, fêmeas e fêmeas ovígeras) a fim de acompanhar as variações temporais das distribuições de frequência ao longo dos meses do ano.

A proporção sexual foi determinada para cada mês de amostragem e para cada classe de tamanho a fim de avaliar a possível diferença na frequência de machos e fêmeas.

Para avaliar a estrutura populacional de cada espécie, os animais foram agrupados em 9 a 11 classes de tamanho, com amplitude de 0,5mm a 4,0mm, levando-se em consideração a largura da carapaça (LC) e a frequência de indivíduos de cada espécie em cada classe de tamanho.

As frequências das fêmeas ovígeras em relação ao longo dos meses de coleta foram analisadas para estimar o período reprodutivo. O período reprodutivo foi determinado segundo Santos (1978), sendo considerado contínuo, se as fêmeas desovam com a mesma intensidade durante todo o ano, ou periódico ou sazonal, se for verificado exclusivamente ou com maior intensidade durante duas estações do ano, reduzindo suas frequências no decorrer das demais.

O tamanho médio da largura da carapaça dos machos e fêmeas de cada espécie foi comparado usando o teste *t* de Student (ZAR, 1984).

O teste do qui-quadrado foi utilizado para verificar se a razão sexual encontrada para a população das espécies de braquiúros segue a proporção de 1:1 no total de indivíduos observados e ao longo dos meses de estudo (ZAR, 1984).

Para comparar as proporções de fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras ao longo dos meses foi utilizado o teste G (ZAR, 1984).

3 RESULTADOS

Durante o presente estudo, foi analisado um total de 3975 caranguejos correspondendo a quatro espécies de braquiúros encontradas no manguezal de Jabaquara em Paraty no estado do Rio de Janeiro. O gênero *Uca* foi o que apresentou maior número de representantes sendo a espécie *U. rapax* a mais freqüente com 3093 exemplares, sendo 2033 machos e 1060 fêmeas, seguida por *N. granulata* com 514 indivíduos, sendo 217 machos e 297 fêmeas. A espécie com menor abundância foi *U. cordatus* (148) com 72 machos e 76 fêmeas (Tabela 1).

Com relação à variação da largura da carapaça das diferentes espécies de braquiúros encontrados no manguezal de Jabaquara observa-se que há uma grande diferença entre as mesmas. A espécie que atingiu maior tamanho médio foi *U. cordatus*, tanto para machos quanto para fêmeas com $73,21 \pm 6,08$ (58,8-84,7) e $66,53 \pm 4,76$ (58,2-77,7) mm de LC, respectivamente. Já a espécie *U. rapax* apresentou os menores tamanhos médios, tanto para machos quanto para fêmeas com $17,0 \pm 3,59$ (4,6-25,9) e $14,96 \pm 3,18$ (4,7-10,4) mm de LC (Tabela 2).

A análise de comparação do tamanho médio entre machos e fêmeas, demonstrou que na maioria das espécies encontradas no manguezal de Jabaquara, os machos eram significativamente maiores ($t, p < 0,01$). Este fato pode ser observado nas populações de *U. rapax*, *U. thayeri*, *U. cordatus*. Já as fêmeas apresentaram maior tamanho médio ($t, p < 0,01$) apenas na população de *N. granulata*. (Tabela 3).

Tabela 1. Número de machos, fêmeas e total de exemplares das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

Mês	<i>Uca rapax</i>		<i>Uca thayeri</i>		<i>Ucides cordatus</i>		<i>Neohelice granulata</i>	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Jul	114	64	30	42	8	6	10	22
Ago	96	67	1	0	12	17	12	24
Set	36	20	27	25	6	4	14	32
Out	41	38	1	0	8	10	7	34
Nov	169	103	0	0	15	11	11	11
Dez	119	67	8	15	14	17	36	25
Jan	300	163	10	19	1	2	13	9
Fev	329	122	0	0	1	0	13	13
Mar	193	87	1	1	7	9	31	43
Abr	171	64	16	15	0	0	21	25
Mai	245	179	5	2	0	0	27	32
Jun	220	86	1	1	0	0	22	27
Total	2033	1060	100	120	72	76	217	297

Tabela 2. Largura média da carapaça em mm (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC), maior LC (>LC), em machos e fêmeas das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

Espécies	Macho				Fêmea			
	LC médio	Desv. Pad.	< LC	> LC	LC médio	Desv. Pad.	< LC	> LC
<i>Uca rapax</i>	17,00	3,59	4,6	25,9	14,96	3,18	4,7	22,3
<i>Uca thayeri</i>	21,72	3,97	11,5	28,6	20,47	3,32	8,9	26,6
<i>Ucides cordatus</i>	73,21	6,08	58,8	84,7	66,53	4,76	58,2	77,7
<i>Neohelice granulata</i>	18,8	7,07	5,3	35,7	20,47	5,31	6,0	33,4

Tabela 3. Valores do teste *t* de Student utilizado na comparação do tamanho da largura da carapaça em machos e fêmeas das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. sn – significativo, ns – não significativo.

Espécies	<i>t</i>	p	
<i>Uca rapax</i>	16,1	p < 0,01	sn
<i>Uca thayeri</i>	2,57	p < 0,01	sn
<i>Ucides cordatus</i>	7,35	p < 0,01	sn
<i>Neohelice granulata</i>	2,95	p < 0,01	sn

Com relação à razão sexual total, observa-se que a metade das espécies apresentou diferença significativa (X^2 , $p < 0,05$), estando esta proporção desviada para um maior número de machos. As fêmeas foram significativamente predominante apenas na população de *N. granulata*. Essa diferença na proporção de machos e fêmeas manteve-se ao longo dos meses, principalmente na população de *U. rapax* (Tabela 4).

A distribuição de frequência dos indivíduos, em classes de tamanho, foi unimodal para machos e fêmeas na população de *U. rapax*, *U. thayeri*. *N. granulata* e *U. cordatus* apresentaram distribuição bimodal para os machos e unimodal para as fêmeas (Figura 1).

A espécie *U. rapax*, foi a única que apresentou a classe modal para as fêmeas, uma classe abaixo da observada para os machos (Figura 1).

A população de *U. cordatus* foi a que apresentou para ambos os sexos, o maior tamanho em relação à classe modal, correspondendo a 61,0 a 64,0 mm de largura da carapaça nas fêmeas e a 76,0 a 79,0 mm de LC nos machos. Contudo a bimodalidade encontrada para a distribuição de tamanho nos machos sugere a ocorrência de outra classe modal no intervalo de 67,0 a 70,0 mm de LC (Figura 1).

A espécie *N. granulata* apresentou classe modal para as fêmeas de 23,0 a 26,0 mm de LC, estando, bem distante da encontrada para os machos de 14,0 a 17,0 e 23,0 a

26,0 mm de LC. Esse fato também pode ser observado na população de *U. cordatus*, porém com uma inversão entre os sexos, ou seja, os machos é que apresentaram maior frequência de indivíduos na classe modal de tamanho maior (Figura 1).

Para a população de *U. thayeri* foi observada para machos e fêmeas classe modal de 22,0 a 24,0 mm de LC e 18,0 a 20,0 mm de LC, respectivamente. (Figura 1).

De maneira geral, para as espécies de braquiúros pode se observar uma predominância de machos em todas as classes de tamanho, sendo este fato mais evidente nas maiores classes de tamanho de cada população (Figura 1).

Tabela 4. Proporção sexual mensal das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

	<i>Uca rapax</i>	<i>Uca thayeri</i>	<i>Ucides cordatus</i>	<i>Neohelice granulata</i>
Mês				
Jul	1:0,56 **	1:1,4	1:0,75	1:2,20 *
Ago	1:0,69 *	1:0	1:1,42	1:2,00 *
Set	1:0,55 *	1:0,93	1:0,67	1:2,29 **
Out	1:0,93	1:0	1;1,25	1:4,86 **
Nov	1:0,60 **		1:0,73	1:1
Dez	1:0,56 **	1:0,88	1:1,21	1:0,69
Jan	1:0,54 **	1:1,9	1:2	1:0,69
Fev	1:0,37 **		1:1	1:1
Mar	1:0,45 **	1:1	1:1,29	1:1,39
Abr	1:0,37 **	1:0,94		1:1,19
Mai	1:0,73 **	1:0,4		1:1,19
Jun	1:0,39 **	1:1		1:1,23
Total	1:0,52 **	1:1,2	1:1,06	1:1,37 **

*indica diferença significativa ($\alpha = 0,05$)

** indica diferença significativa ($\alpha = 0,01$)

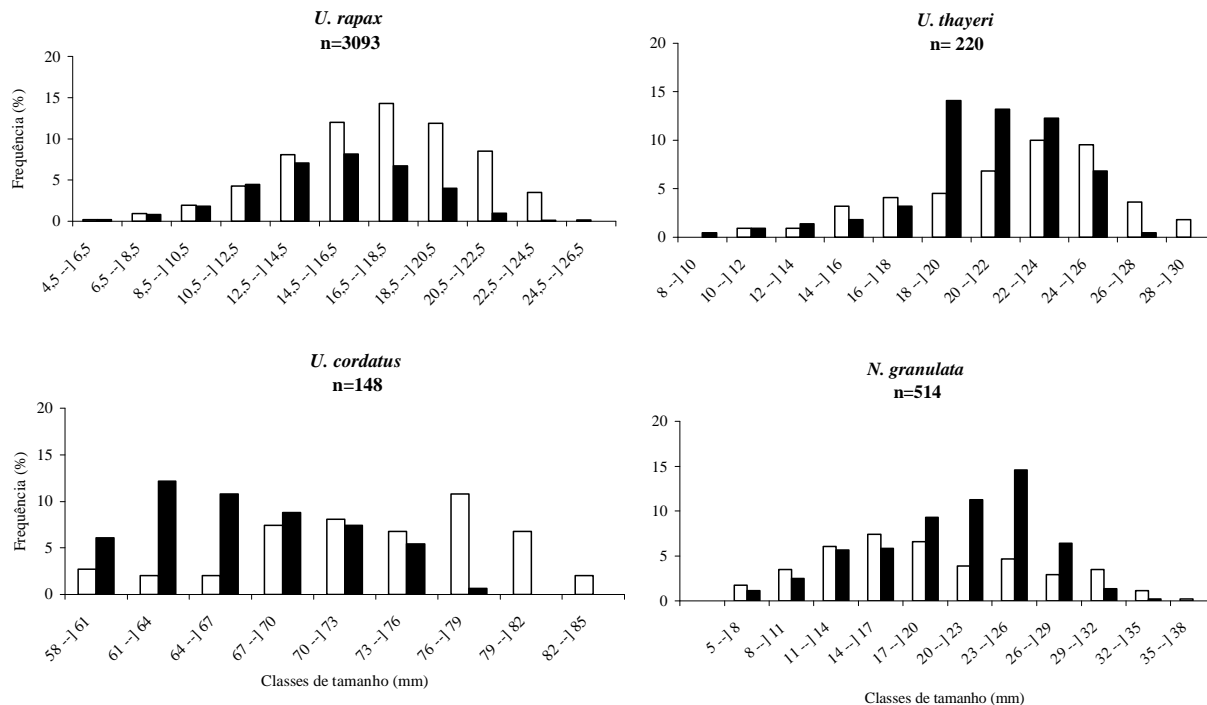


Figura 1. Distribuição de frequência em classes de tamanho das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = machos, barras pretas = fêmeas.

No presente estudo foi coletado um total de 254 fêmeas ovíferas das diferentes espécies de braquiúros do manguezal de Jabaquara. Destas *U. rapax* foi a mais freqüente correspondendo a 57,6% do total de fêmeas ovíferas amostradas, seguida de *N. granulata* com 27,6% (Tabela 5).

A fêmea ovígera com maior tamanho médio foi da espécie *U. cordatus* apresentando $66,37 \pm 4,06$ mm de LC, que variaram de 60,8 a 75,0 mm. A espécie *U. rapax* foi a que apresentou menor tamanho médio de fêmea ovígera, com $16,47 \pm 2,72$ mm de LC, e variaram de 9,8 a 21,7 mm de LC (Tabela 5).

Tabela 5. Número de indivíduos (n), Porcentagem (%), Largura média da carapaça em mm (LC médio), Desvio padrão, menor LC (< LC) e maior LC (>LC), em fêmeas ovígeras das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

Espécies	n	%	LC médio	Desv. Pad.	< LC	> LC
<i>Uca rapax</i>	148	57,6	16,47	2,72	9,8	21,7
<i>Uca thayeri</i>	11	4,3	19,7	1,67	16,8	22,7
<i>Ucides cordatus</i>	24	9,3	66,37	4,06	60,8	75
<i>Neohelice granulata</i>	71	27,6	22,9	3,56	13,7	29,2

A distribuição mensal de fêmeas ovígeras em relação às fêmeas não ovígeras das diferentes espécies de braquiúros do manguezal de Jabaquara, quando analisadas pelo teste G, apresentou diferença significativa para todas as populações. (Tabela 6). A maioria das espécies apresentou um período reprodutivo do tipo sazonal, ou seja, ocorrendo uma maior frequência de fêmeas ovígeras nos meses mais quentes do ano. *N. granulata* foi a única espécie que apresentou fêmeas ovígeras ocorrendo em um prolongado período do ano e nos meses mais frios. Contudo, ainda indicando uma estação reprodutiva do tipo sazonal, com ausência de fêmeas ovígeras apenas nos meses de outubro e dezembro de 2007 (Figura 2).

Tabela 6. Valores do teste G utilizado na comparação das frequências de fêmeas não ovígeras e ovígeras das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. sn – significativo, ns – não significativo.

Espécies	G	p	
<i>Uca rapax</i>	298,09	p < 0,01	sn
<i>Uca thayeri</i>	22,47	p < 0,05	sn
<i>Ucides cordatus</i>	43,91	p < 0,01	sn
<i>Neohelice granulata</i>	79,62	p < 0,01	sn

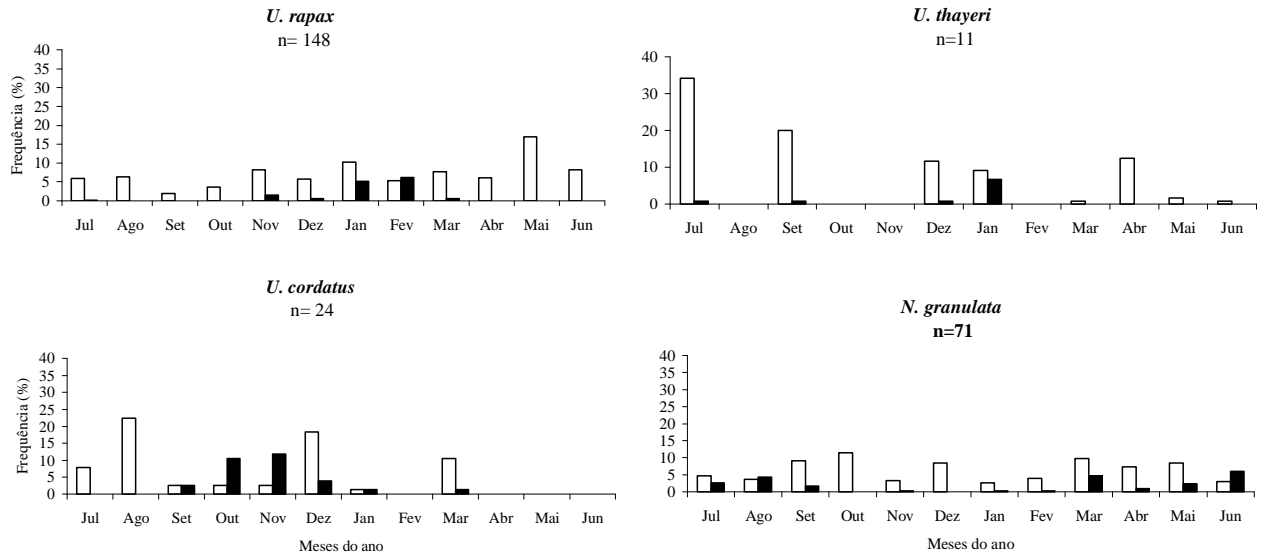


Figura 2. Distribuição de freqüência de tamanho das fêmeas não ovíferas e ovíferas das espécies de braquiúros, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = fêmeas não ovíferas, barras pretas = fêmeas ovíferas.

4 DISCUSSÃO

Na maioria das populações de braquiúros encontrados no Manguezal de Jabaquara, em Paraty, observou-se uma diferença de tamanho entre os sexos, sendo normalmente os machos maiores do que as fêmeas. Esse fato pode ser observado nas populações de *U. rapax*, *U. thayeri* e *U. cordatus*.

A existência de dimorfismo sexual com relação ao tamanho, sendo os machos maiores que as fêmeas, já foi observada por outros autores para o gênero *Uca* como 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) e Costa & Soares-Gomes (2009). Contudo, Costa & Negreiros-Fransozo (2003) em Ubatuba, São Paulo, encontraram para a população de *U. thayeri*, fêmeas maiores do que os machos, diferente do que ocorreu no presente estudo.

Com relação à população de *U. cordatus*, é comum a ocorrência de machos maiores na população como observado por Alves & Nishida (2004), em Mamanguape, no Maranhão, Castro et al. (2008), em Paciência, no Maranhão; Dalabona & Silva (2005), na Baía das Laranjeiras, no Paraná; Ivo et al (1999), na Parnaíba, Piauí; Castro (1986) e Alcântara-Filho (1978), em Caucaia, Ceará; e Nascimento (1984 a,b) nos manguezais das bacias do rio Sergipe e Piauí. Contudo, Araújo & Calado (2008), ao estudarem a população das lagunas de Mundaú e Manguaba, em Alagoas, não observaram diferenças significativas no tamanho entre machos e fêmeas, tanto na largura, quanto no comprimento da carapaça.

Apenas a população de *N. granulata* apresentou fêmeas maiores do que os machos, fato também observado por Lopez et al. (1997) e Lopez Greco & Rodrigues (1999) na Baía Samborombón e Luppi et al.(2004) no Mar Chiquita, ambos na Argentina. Contudo, Gregati (2005), realizou um trabalho com esta mesma espécie, também na cidade de Paraty e observou machos maiores que as fêmeas, assim como Barcelos et al. (2007) na Lagoa dos Peixes, no Rio Grande do Sul.

Abrams (1988) e Gherardi & Micheli (1989) mencionam que, na maioria dos crustáceos, os machos atingem os maiores tamanhos, provavelmente para assegurar a cópula e garantir a competição intraespecífica. Contudo, o maior crescimento das fêmeas pode maximizar o potencial reprodutivo da espécie, através de uma maior fecundidade (PARKER, 1992 e LIMA & OSHIRO, 2006).

Quando comparados os tamanhos máximos de largura da carapaça atingidos por machos e fêmeas do gênero *Uca* no manguezal de Jabaquara, concluí-se que esses valores

foram normalmente maiores do que os observados para as espécies estudadas em outros manguezais do Brasil (Tabela 7).

Com relação ao tamanho médio da população de *U. cordatus* coletados em Jabaquara e em outros manguezais do Brasil, observa-se que estes apresentaram valores bem superiores, tanto para machos como para fêmeas (Tabela 8).

Com relação à população de *N. granulata*, o tamanho máximo na largura da carapaça de machos e fêmeas encontrados no manguezal de Jabaquara são inferiores ao observados em outros trabalhos nos diferentes locais do Brasil. (Tabela 9).

Essa diferença observada no tamanho máximo que os caranguejos podem atingir nos diferentes manguezais do Brasil, pode estar relacionada à disponibilidade de alimento, mudanças no substrato e na densidade populacional (HINES, 1989). Análises na quantidade de matéria orgânica e textura do substrato como no estudo realizado por Colpo & Negreiros-Fransozo (2004) em Ubatuba, elucidam estas hipóteses, uma vez que as espécies de caranguejos se alimentam de partículas presentes no sedimento. Benetti & Negreiros-Fransozo também encontraram tamanhos diferenciados em populações de *U. burgersi* em habitats de diferentes quantidades de matéria orgânica no solo. Para Colpo & Negreiros-Fransozo (2002), a disponibilidade e a qualidade do alimento são os principais fatores que influenciam o crescimento e o tamanho máximo alcançado pelos caranguejos.

Contudo, com relação à população de *U. cordatus* provavelmente o maior tamanho na largura da carapaça encontrado se deve também ao fato de que, o manguezal de Jabaquara está inserido em uma área com pouca influência antrópica, onde o extrativismo desse animal é menor. Desse modo, os caranguejos conseguem atingir um tamanho máximo maior do que o observado em outros manguezais do Brasil.

Para Pianka (1999), numa população existe, em teoria, durante a ontogenia chances iguais de produzir cada sexo com uma proporção sexual esperada de 1:1. Contudo depois do nascimento, uma série de fatores podem afetar a relação entre os sexos, assim o estudo do dimorfismo sexual, diferenças fisiológicas, morfológicas e ou comportamentais são importantes parâmetros na discussão da razão sexual, como por exemplo, tempo de vida, taxa de mortalidade do animal, reversão sexual ou predação (WENNER, 1972).

Nas espécies de caranguejos do gênero *Uca*, a razão sexual normalmente difere de 1:1, sendo os machos mais abundantes que as fêmeas (GENONI, 1985). Esse fato também foi observado no presente estudo, corroborando com o encontrado por Costa & Soares-Gomes (2009)

e Castiglione & Negreiros-Fransozo (2006a), para *U. rapax*; Bedê et al. (2008), para *U. rapax*, *U. mordax*, *U. cumulanta*, *U. uruguayensis* e *U. vocator*; Masunari & Swiech-Ayoub (2003), para *U. leptodactyla*; Masunari & Dissenha (2005) para *U. mordax*; e Costa & Negreiros-Fransozo (2003) para *U. thayeri*. Contudo, Castiglione et al. (2006a), ao estudarem a população de *U. rapax* em Paraty não encontraram diferenças na proporção de machos e fêmeas. Já Koch et al. (2005) ao estudarem quatro espécies do gênero *Uca* no estuário de Caeté, no norte do Brasil, não observaram diferenças significativas na razão sexual de *U. maracoani* e *U. vocator*, mas verificaram o desvio para as fêmeas em *U. cumulanta* e *U. rapax*. Para Wilson & Pianka, (1963) e Emlen (1973), considerando que o sistema de acasalamento de *Uca* spp. é promíscuo, com machos territorialistas concorrendo por fêmeas, isto poderia desviar a razão a favor das fêmeas.

Tabela 7. Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas de espécies do Gênero *Uca*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo.

Espécie	Localidade	> LC machos	> LC fêmeas	Autores
<i>U. rapax</i>	Itamambuca,SP	28,3	27,3	Castiglione & Negreiros-Fransozo (2004a)
	Ubatumirim,SP	24,2	22,0	
	Itamambuca,SP	26,6	25,5	Castiglione & Negreiros-Fransozo (2004b)
	Ubatumirim,SP	24,9	22,5	
	Paraty, RJ	22,9	21,2	Castiglione & Negreiros-Fransozo (2006a)
	Itacuruçá, RJ	19,5	16,8	Bedê et al. (2008)
Paraty, RJ	25,9	22,3	Presente Estudo	
<i>U. thayeri</i>	Ubatuba, SP	25,2	28,4	Costa & Negreiros-Fransozo (2003)
	Rio Pacoti, CE	28,0	24,6	Bezerra (2005)

Itacuruçá, RJ	25,9	25,8	Bedê et al. (2008)
Paraty, RJ	28,6	26,6	Presente estudo

Tabela 8. Quadro comparativo do LC médio de machos e fêmeas da espécie *U. cordatus*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo.

Localidade	LC médio machos	LC médio fêmeas	Autores
Caucaia – CE	60,3	56,9	Alcântara-Filho (1978)
Caucaia – CE	55,4	54,5	Costa (1979)
Rio Sergipe e Piauí	62,0	55,5	Nascimento (1984a)
São Luís – MA	69,1	59,2	Castro (1986)
Paranaíba – PI	58,9	56,1	Ivo et al (1999)
Mamanguape - PB	56,0	50,0	Alves & Nishida (2004)
Baía das Laranjeiras - SC	64,1	53,8	Dalabona & Silva (2005)
Mundáu/Manguaba - AL	47,4	46,3	Araújo & Calado (2008)
Rio Paciência – MA	66,6	60,3	Castro et al. (2008)
Baía de Babitonga - SC	68,0	58,7	Wunderlich et al(2008)
Paraty, RJ	73,2	66,5	Presente estudo

Tabela 9. Quadro comparativo da maior LC de machos e fêmeas da espécie *N. granulata*, capturados em estudos anteriormente realizados no Brasil e no presente estudo.

Localidade	> LC machos	> LC fêmeas	Autores
------------	-------------	-------------	---------

Lagoa dos Peixes - RS	41,1	35,0	Barutot (1999)
Paraty - RJ	39,5	36,8	Gregati (2005)
Lagoa dos Peixes – RS	41,1	35,0	Barcelos et al. (2007)
Paraty, RJ	35,7	33,4	Presente estudo

Montague (1980) sugere que para os caranguejos do gênero *Uca*, um número maior de machos capturados deve ocorrer por diferenças nos métodos de amostragem, onde os machos seriam mais facilmente capturados, por passarem mais tempo na superfície do que as fêmeas, realizando comportamentos defensivos e de corte, ou ainda se alimentando durante períodos mais longos para compensar o fato de possuírem apenas uma chela adaptada à alimentação (VALIELA et al. 1974; EMMERSON, 1994). Contudo, no presente estudo, o método de amostragem utilizado (escavação do substrato), sugerido por SKOV & HARTNOLL (2001) provavelmente representou uma estratégia de coleta importante para melhor estimar o número real da população de chama-marés no manguezal de Jabaquara em Paraty.

Muitos autores ao realizarem trabalhos com a população de *U. cordatus* no Brasil, observaram uma maior frequência de machos em relação às fêmeas (WUNDERLICH et al. 2008; CASTRO et al. 2008; CASTRO, 1986; NASCIMENTO, 1984). Esse último autor acredita, que este fato se deve à disposição das galerias das fêmeas, que são construídas em locais de difícil acesso, dificultando a sua captura. Já Alcântara-Filho (1978), no Ceará, observou que a incidência mensal de machos e estação do ano, foi quase sempre menor do que a das fêmeas na proporção de 1M:1,37F. Esse mesmo autor sugere que a intensidade de captura deve ser maior entre os machos, já que estes atingem um maior porte na fase adulta. Assim como Costa (1979) em Caucaia, no Ceará, no presente estudo se observou que as frequências de machos e fêmeas não variaram muito durante os meses, evidenciando um equilíbrio na proporção de sexos da população de *U. cordatus* do manguezal de Jabaquara.

A população de *N. granulata* foi à única que apresentou maior número de fêmeas, diferindo do encontrado por D'incao et al. (1992) no Rio Grande do Sul, Spivak et al. (1996) na Argentina e por Gregati (2005) e Gregati & Negreiros-Fransozo (2009) no Rio de Janeiro, que não encontraram diferenças na razão sexual total. Já Spivak et al. (1994), encontraram na Argentina, a razão sexual variando entre as áreas estudadas, com fêmeas predominando na parte abaixo da zona intertidal e machos na zona supratidal.

Thurman (1985) e Diaz & Conde (1989), afirmam que razões sexuais desviadas podem regular o tamanho da população, já que afetam seu potencial reprodutivo, sendo este aumento ocorre quando há predominância de fêmeas na população. Além disso, a proporção sexual desviada para as fêmeas pode estar relacionada também ao sistema de acasalamento das espécies (CHRISTY & SALMON, 1984). Além de todos os fatores citados, diferenças na taxa de predação entre os sexos, disponibilidade alimentar, fragmentação do habitat, comportamento diferencial, utilização espacial ou temporal dos recursos, taxas de mortalidade diferenciais e padrões de migração, podem influenciar a proporção de machos e fêmeas na população (WILSON & PIANKA, 1963; GIESEL, 1972; WOLF et al., 1975; MOUNTAGE, 1980; GENOMI, 1985 e SPIVAK et al., 1991).

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 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.

A ocorrência de uma distribuição unimodal é bastante comum em populações de decápodos de regiões tropicais, onde não se observam acentuadas variações climáticas

(WARNER, 1967 e DÍAZ & CONDE, 1989). Entretanto, a bimodalidade pode ser caracterizada por um crescimento lento na fase imatura e madura, pulsos de recrutamento, migração, mortalidade ou comportamento diferencial (DÍAZ & CONDE, 1989). O padrão de distribuição unimodal, sugere que as populações se apresentam em equilíbrio, com taxas de recrutamento contínuo e de mortalidade constante (DÍAZ & CONDE, 1989 e HARTNOLL & BRYANT, 1990).

Para todas as espécies de braquiúros estudadas no manguezal de Jabaquara, observa-se uma maior frequência de machos nas maiores classes de tamanho e de fêmeas nas classes intermediárias. Esse fato também foi observado por outros autores para o gênero *Uca*, em Itacuruçá (BEDÊ et al. 2008) e em Paraty (CASTIGLIONE et al., 2006; GREGATI, 2005 e GREGATI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2009).

Este crescimento diferencial entre os sexos pode ser explicado por processos relacionados a eventos reprodutivos, nos quais ao atingir a maturidade, as fêmeas crescem mais lentamente como consequência de um direcionamento energético para a produção de ovos. A atividade reprodutiva, nesse caso, além de atrasar o crescimento somático, pode promover ainda um aumento no número de fêmeas em algumas classes de tamanho (WARNER, 1967; CONDE & DIAZ, 1989). Assim, o crescimento das fêmeas torna-se limitado em relação aos machos, uma vez que as energias armazenadas são utilizadas para a sua própria manutenção e para o desenvolvimento dos embriões (HENNI & KANETO, 1989).

Os caranguejos braquiúros desenvolveram uma ampla variedade de estratégias reprodutivas (HARTNOLL & GOULD, 1988). A estação reprodutiva de uma espécie corresponde ao período do ano, quando muitos indivíduos da população apresentam gametas maduros para serem liberados, tanto por desova no mar, como através de transferência copulatória durante o acasalamento (GIESE & PEARSE, 1974).

A determinação do período reprodutivo nos diferentes braquiúros tem como um dos fatores limitantes, a frequência de fêmeas ovígeras. No presente estudo a espécie *U. rapax* apresentou um número de fêmeas ovígeras bem superior ao observado por outros autores com o mesmo gênero, correspondendo a 14,42% do total de fêmeas amostradas no manguezal de Jabaquara. No mesmo município do presente estudo, Paraty, no Rio de Janeiro, Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006a) registraram uma frequência de fêmeas ovígeras com representação menor que 3% da população das fêmeas de *U. rapax*. Já em Ubatuba, São Paulo, Benetti et al. (2007), ao estudarem três manguezais, observaram uma proporção de fêmeas ovígeras de *U. burgersi* ainda menor (0,42%, 2,76% e 1,38%). Já na Lagoa de Itaipu-

Piratininga, Rio de Janeiro, Costa & Soares-Gomes (2009) encontraram uma porcentagem ligeiramente superior de fêmeas ovígeras de *U. rapax* em relação ao presente estudo (19,74%).

A metodologia de amostragem utilizada no presente trabalho (esforço de captura com inspeção visual das tocas e posterior escavação), provavelmente foi importante para uma melhor mensuração da população de fêmeas ovígeras no manguezal de Jabaquara. A porcentagem de fêmeas ovígeras relatada por Costa & Soares-Gomes (2009), pode também ter sido melhor representada em função do método de amostragem “escavação do substrato”. O que nos leva a constatar que o método de escavação do substrato sugerido por SKOV & HARTNOLL (2001) representa um artifício de coleta importante que pode contribuir para melhor estimar o número real de chama-marés, assim como a proporção de fêmeas ovígeras na população.

A baixa frequência de fêmeas ovígeras capturadas no presente estudo para a maioria das espécies do gênero *Uca*, pode ser explicada devido a estratégia reprodutiva de algumas populações, onde as fêmeas podem incubar seus ovos no interior da toca para proteger a massa de ovos de condições ambientais extremas e prover um ambiente uniforme, o que possibilita uma sincronia no desenvolvimento embrionário e na eclosão de larvas (SALMOM, 1987). 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).

Com relação ao tamanho médio das fêmeas ovígeras do gênero *Uca* obtido no presente estudo, Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006a), registraram para *U. rapax*, em Paraty, no Rio de Janeiro, tamanho médio ligeiramente maior ($16,5 \pm 2,23$ mm), que o do presente estudo e a amplitude de tamanho das fêmeas ovígeras menor (13,3 a 20,8 mm de LC). Já Costa et al. (2006) encontraram em Ubatuba, São Paulo, fêmeas ovígeras de *U. thayeri* menores que as do presente estudo com tamanho médio de $17,3 \pm 2,23$ mm de largura da carapaça.

César II et al. (2007) encontraram na Baía de Samborombón, na Argentina, fêmeas ovígeras de *N. granulata*, maiores do que as obtidas no presente estudo, variando de 22,8 a 32,4 mm de largura da carapaça.

A diferença entre o tamanho das fêmeas ovígeras de *U. rapax*, *U. thayeri* e *N. granulata* observadas no presente estudo e a encontrada em outros manguezais, provavelmente se deve a diferenças nos recursos alimentares disponíveis nessas localidades. Esse fato também observado por Colpo & Negreiros-Fransozo (2004) ao realizarem um trabalho nos manguezais de Itamambuca, Indaiá e Itapanhaú em São Paulo, onde encontraram

diferenças no tamanho máximo de fêmeas ovígeras de *U. vocator* de acordo com a qualidade do solo onde estas se encontravam.

Nas regiões tropicais, observa-se que a grande maioria das espécies de caranguejos apresenta período reprodutivo prolongado ou contínuo ao longo do ano, e que picos mais pronunciados podem ser evidenciados dentro desse período (AHMED & MUSTAQUIM, 1974; SASTRY, 1983; COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998). Em espécies de regiões temperadas e subtropicais, a reprodução apresenta-se sazonal (BOOLOOTIAN & GIESE, 1959; FUKUY & WADA, 1986) com muito braquiúros reproduzindo-se durante os meses mais quentes do ano. A redução nas frequências de fêmeas ovígeras nas demais épocas do ano provavelmente está relacionada a um período de recuperação gonadal, após o intenso processo reprodutivo (SANTOS, 1978).

Com relação ao período reprodutivo, alguns autores também identificaram a estação do verão como o período reprodutivo de grande parte das espécies do gênero *Uca* como Thurman II, (1985), para *U. subcilíndrica* (Stimpson); Murai et al. (1987) para *U. lactea* (De Haan, 1835); Spivak et al. (1991) e César II et al. (2007) para *U. uruguayensis*; Emmerson (1994) para *U. chlorophthalmus* (H. Milne Edwards, 1852) e *U. urvillei* (H. Milne Edwards, 1852), Mouton & Felder (1995) para *U. longisignalis* Salmon & Ataiades, 1968; Yamaguchi (2001) para *U. arcuata*; Costa & Negreiros-Fransozo (2003) para *U. thayeri*; Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006b) para *U. rapax* e Benetti et al. (2007) para *U. burgersi*. No manguezal de Jabaquara provavelmente a maior frequência de fêmeas ovígeras nos meses mais quentes do ano pode ser atribuído a melhor disponibilidade de recursos alimentares durante esse período, o que condiciona o melhor desenvolvimento de plânctons e conseqüentemente das larvas (Costa & Negreiros-Fransozo, 2003).

Para a população de *U. cordatus*, uma reprodução do tipo sazonal já foi verificada por outros autores como Wunderlich et al. (2008), em Santa Catarina, Araújo & Calado (2008), em Alagoas, Alcântara-Filho (1978), no Nordeste do Brasil, e Dalabona & Silva (2005) no Paraná. Contudo em Santa Catarina as ovígeras foram observadas de dezembro a janeiro, em Alagoas as fêmeas de janeiro a maio, no Nordeste, de dezembro a maio, e no Paraná de dezembro a abril. Embora para esses autores a reprodução de *U. cordatus* ocorra sempre de dezembro a abril, no presente estudo foram coletadas fêmeas ovígeras em outros meses, como setembro, outubro e novembro. Vale lembrar que a coleta de *U. cordatus* no presente estudo não foi realizada nos meses de abril, maio e junho de 2008, o que dificulta a determinação do período reprodutivo de *U. cordatus* no manguezal de Jabaquara.

Para a população de *N. granulata*, Ruffino et al. (1994), Spivak et al. (1996) e Lopez-Greco & Rodriguez (1999), observaram que fêmeas ovígeras desta espécie podem ocorrer em quase toda a primavera, no verão e no início de outono. Gregati & Negreiros-Fransozo (2009), encontraram também no manguezal de Jabaquara, em Paraty, fêmeas ovígeras ocorrendo ao longo de todo o ano e com maior frequência no inverno. No presente estudo, os resultados concordam com os autores anteriormente citados, já que as fêmeas ovígeras apresentaram maior frequência nos meses mais frios do ano e não foram coletadas apenas nos meses de outubro e dezembro de 2007. Contudo, Spivak et al. (1996), no Mar Chiquita, na Argentina, não observou fêmeas ovígeras ocorrendo no inverno.

Para Sastry (1983), tanto o início quanto a duração do período reprodutivo pode variar para as diferentes espécies de crustáceos, sendo este determinado pela ocorrência de condições ambientais favoráveis, sendo que as variações intraespecíficas na periodicidade reprodutiva podem ocorrer como respostas adaptativas para que o sucesso reprodutivo seja alcançado nos diferentes ambientes. A periodicidade reprodutiva também pode ser influenciada por fatores como a latitude, temperatura, fotoperíodo, disponibilidade alimentar e a zonação intertidal (PILLAY & ONO, 1978; JONES & SIMONS, 1983; SASTRY, 1983; EMMERSON, 1994).

De forma geral, no presente trabalho, o estudo da periodicidade reprodutiva, revelou para as espécies de braquiúros do manguezal de Jabaquara, uma sazonalidade reprodutiva. Para a população de *U. cordatus*, já que não houve coleta nos meses de abril, maio e junho de 2008, não foi possível determinar sua estação reprodutiva com precisão, embora haja um indicativo de reprodução nos meses mais quentes do ano e por períodos mais prolongados do que o observado por outros autores.

5 CONCLUSÃO

Através do estudo da biologia populacional dos braquiúros do manguezal de Jabaquara em Paraty, concluiu-se que esta área apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento das diferentes espécies. O método de esforço de captura e posterior escavação do substrato mostrou-se eficaz para evitar uma avaliação distorcida na razão sexual das populações e favoreceu a captura de fêmeas ovígeras, principalmente de *U. rapax*. O fato da maioria das espécies apresentarem tamanhos maiores do que o verificado por outros autores em diferentes manguezais do Brasil, demonstrou que estas espécies estão sofrendo pouca influência antrópica e encontram condições nutricionais favoráveis no manguezal de Jabaquara.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, P. A. 1988. Sexual difference in resource use in hermit crabs: consequences and causes. *In*: CHELAZZI, G. & VANNINI, M. eds. **Behavioral adaptation to intertidal life**, Plenum, New York. p. 283-296.
- AHMED, M., MUSTAQUIM, J. 1974. Population structure of four specie of Porcellanid crabs,(Decapoda, Anomura) occurring of the cast of Karachi. **Marine Biology** **26**: 173-182.
- ALCÂNTARA-FILHO, P. de. 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do rio Ceará (Brasil). **Arquivo de Ciências do Mar** **20**, 1-74.
- ALVES, R. R. N. & NISHIDA, A. K. 2004. Population structure of the mangrove crab *ucides cordatus* (crustacea: decapoda; brachyura) in the estuary of the Mamanguape river, northeast brazil. **Tropical Oceanography** **32** (1): 23-37.

- ARAÚJO, M. S. L. & CALADO, T. C. S. 2008. Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 8 (2):169-181
- BARCELOS, D.F.; CASTIGLIONE, D.S.; BARUTOT, R.A. & SANTOS, S. 2007. Crescimento de *Chasmagnathus granulatus* (Crustacea, Decapoda, Varunidae) na Lagoa dos Peixes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica** 97 (3): 263-267.
- BARUTOT, R. 1999. Biologia de *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) na Lagoa dos Peixes, RS. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 61p.
- BEDÊ L. M., OSHIRO, L.M.Y., MENDES, L.M.D. & SILVA. A.A 2008. Comparação da estrutura populacional das espécies de *Uca* (Crustacea Decapoda: Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. **Zoologia** 25 (4): 601-607.
- BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. 1996. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3^a edição, Blackwell Science, New York, 1068 p.
- BENETTI, A. S. NEGREIROS-FRANZOZO, M. L & COSTA, T. M. 2007. Population and reproductive biology of the crab *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) in three subtropical mangrove forests. **Biology Tropical** 55 (suppl. 1): 55-70.
- BEZERRA, L. E. A. 2005. Distribuição espacial e aspectos populacionais de caranguejos do gênero *Uca* Leach, 1814 (Crustacea: decapoda: Ocypodidae) no manguezal do Rio Pacoti (aquiraz – CE). Universidade Federal do Ceará. (Dissertação de Mestrado).
- BOOLOOTIAN, R. A.; A. C. GIESE, Farmanfarmanian & J. Turker. 1959. Reproductive cycles of five west coast crabs. **Physiology Zoology** 4 (32): 213-220.
- CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANZOZO, 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** 21(1): 137-144.
- CASTIGLIONE, D. S., CASTIGLIONE, D. S. & NEGREIROS-FANZOZO, 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.
- CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANZOZO, 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** 23 (2): 331-339.
- CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. 2006b. Physiologis 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.

- CASTIGLIONI, D. S., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & MORTARI, R. C. 2006. Biologia populacional do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae), proveniente de uma área de manguezal degradado em Paraty, RJ, Brasil. **Atlântica** **28** (2): 73-86.
- CASTRO, A. C. L. de 1986. Aspectos bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luiz – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** **7**: 7 – 26.
- CASTRO, A. C. L.; CORREIA, M. M. F.; NASCIMENTO, A. R.; JÚNIOR, R. N. P.; GAMA, L. R. M.; SENA, A. C. S. & SOUSA, R. C. C. 2008. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*, L.1763) (decapoda, brachyura) nos manguezais da ilha de São Luís e litoral Oriental do estado do Maranhão, Brasil **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento** **3** (6) 17-36.
- CÉSAR, I.I., ARMENDÁRIZ, L. C., BECERRA, R. V. 2007. Fecundity of *uruguayensis* and *Chasmagnathus granulatus* (Decapoda, Brachyura) in the “Refúgio de Vida Silvestre” Bahia Samborombón, Argentina. **Brazilian Journal of Biology** **67** (4):749-753.
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2003. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana** **76** (1): 1-11.
- COSTA, R. S. 1979. Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustaceo, Decapode – no Nordeste Brasileiro. **Boletim Cearense de Agronomia** **20**: 1-74.
- COSTA, T. M. & M. L. NEGREIROS-FRANSOZO. 1998. The reproductive cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) in the Ubatuba region, Brazil. **Crustaceana** **71** (6):615-627.
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., 2004. Comparasion 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. & SOARES-GOMES, A. 2009. Population and structure biology of *Uca rapax* (Decapoda: Ocypodidae) in a tropical Coastal Lagoon (Itaipu), Southeast Brazil. **Zoologia** **26** (4): 647-657.
- COSTA, T. M., SILVA, S. M. J. & NEGREIROS-FANSOZO, M. L., 2006. Reproductive pattern comparison of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 and *U. uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Brazilian Archives and Technology** **49** (1):117-123.
- COSTA, T. M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2003. Population biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical South America mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. **Crustaceana** **75**(10): 1201-1218.
- CRANE, J. 1975. **Fiddler crabs of the world**. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton University Press, Princeton, xxiv + 736p.

- CRISTY, J. H. & SALMON, M. 1984. Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (Genus *Uca*). **Biology Reviews** **59**: 483-509
- DI BENEDETTO, M. 2007. **Biologia de *Uca maracoani* latrelle, 1802-1803 (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae) no baixio mirim, Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.** Universidade Federal do Parana. (Dissertação de Mestrado).
- DALABONA, G. & J. LOYOLA-SILVA. 2005. Período reprodutivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Brachyura, Ocypodidae) na Baía das Laranjeiras, sul do Brasil. **Acta Biológica Paranaense** **34**: 115-126.
- DÍAZ, H. & CONDE, J. E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, grapsidae) in marine environment. **Bulletin Marine Science** **45**, 148-163.
- D'INCAO, F.; RUFFINO, M.L.; SILVA, K.G. & BRAGA, A.C. 1992. Responses of *Chasmagnathus granulata* Dana (Decapoda: Grapsidae) to salt – marsh environmental variations. **Journal Experimental marine Biology and Ecology** **191**: 179-188.
- EMMERSON, W. D. 1994. Seasonal breeding cycles and sex ratio of eight species of crabs from Magazana, a mangrove estuary in Transkei, southern África. **Journal Crustacean of. Biology** **14** (3): 568-578.
- FUKUI, Y. & K. WADA, 1986. Distribution and reproduction of four intertidal crabs (Crustacea, Brachyura) in the Tonda River Estuary, Japan. **Marine Ecology Progress Series** **30**: 229-241.
- GHERARDI, F. & MICHELI, F. 1989. Relative growth and population structure of the freshwater crab, *Potamon potamios palestinensis*, in the dead sea area (Israel). **Israel Journal of Zoology** **36**: 133-145.
- 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.
- GIESE, A. C. & PEARSE, 1974. General Principles. 1-49. In: Reproductive of marine invertebrates. I. Acoelomate and pseudocoelomate metazonans. A. C. GIESE & J. S. PEARSE (ed). **Academic Press**, New York, 546p.
- GIESEL, J. T., 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **American Nature** **106** (949): 380-387.
- GOES, P.; BRANCO, J.; PINHEIRO, M. A. A.; BARBIERI, E.; COSTA, D. ; FERNANDES, L. L. 2010. Bioecology of the uçá-crab, *Ucides cordatus* (linnaeus, 1763), in Vitória bay, Espírito Santo state, brazil. **Brazilian journal of oceanography** **58** (2):153-163
- GREGATI, R. A. 2005. Ecologia do caranguejo escavador *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Decapoda, Grapsoidea) numa área de manguezal no Sudeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade estadual Paulista, Instituto de Biociências. Botucatu. 94 p.

- GREGATI, R. A & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2009. Population Biology of the burrowing crab *Neohelice granulata* (Crustacea: Decapoda: Varunidae) from a tropical mangrove in Brazil. **Zoologia** **26**(1): 32-37.
- HARTNOLL, R. G. 1985. Growth sexual maturity and reproductive output. 101-128. In: **Factors in adult growth**. WENNER, A. M. (ed). BALKEMA, A.A./Rotterdam/Boston. 362p.
- HARTNOLL, R. G. & A. D. BRYANT. 1990. Size-frequency distribution in decapod crustacea – The quick, the dead, and the cast-offs. **Journal Crustacean Biology** **10**(1): 14-19.
- HARTNOLL, R. G. & GOULD, P. 1988. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg production. **Symposy Zoology Society**. London, 59, 1- 9.
- 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.
- HENMI, Y. & KANETO, M. 1989. Reproductive ecology of three ocypodid crabs. In. The influence of activity differences on reproductive traits. **Ecology Reviews** **4**: 17-29.
- HERZ, R. 1991. Manguezais do Brasil. EDUSP, São Paulo, SP, 54p + 200 figuras.
- HINES, A. H. 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in Brachyura crabs. **Marine Biology** **69**: 309-320.
- HIROSE, G. L. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2008. Population biology of *Uca maracoani* Latreille 1802- 1803 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) on the south – east of Brasil. **Pan – American Journal of aquatic Sciences** **3** (3): 373-383
- JONES, M. B. & SIMONS. 1983. Latitudinal variation in reproductive characteristics of a mud crab *Helice grassa* (Grapsidae). **Bulletin Marine Science** **33** (3): 656-670.
- 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.
- YAMAGUCHI, T. & HENMI, Y. 2001. Studies on the differentiation of handedness in the fiddler crab, *Uca arcuata*. **Crustaceana** **74** (8): 735-747.
- IVO, C. T. C., DIAS, A. F. & MOTA, R. I. 1999. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (linnaeus, 1763), capturado no delta do rio Parnaíba, estado do Piauí. **Boletim Técnico Científico CEPENE** **7** (1) 52p.
- LACERDA, L.D. 1999. **Os manguezais do Brasil**. In: Vanucci, M. Os manguezais. EDUSP, 233p.

- LIMA, G.V.; SOARES, M.R.S & OSHIRO, L.M.Y.2006. Reproductive biology of the sesamid crab *Armases rubripes* (Decapoda, Brachyura) from an estuarine area of the Sahy River, Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Iheringia, Série Zoological** **96** (1): 47-52.
- LITULO, C. 2004. Fecundity of the Pantropical Fiddler Crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) (Brachyura: Ocypodidae) at Costa do sol Mangrove, Maputo Bay, Southern Mozambique. Western Indian. **Ocean Journal Marine Science** **3** (1): 87-91
- 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.
- LÓPEZ, L. S; STELLA, V. S.. & RODRIGUEZ, E. M. 1997. Size at onset of sexual maturity in *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Decapoda, Brachyura). **Nauplius** **5** (2): 65-75.
- LÓPEZ-GRECO, L. S. & RODRIGUEZ, E. M. 1999. Annual reproduction and growth of adult crabs *Chasmagnathus granulata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae). **Cahiers de Biologic Marine** **40** (1): 155-164.
- LUPPI, T. A.; SPIVAK, E. D. BAS, C. & ANGER, K. 2004. Molt and growth of an estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura, Varunidae), in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. **Journal of Applied Ichthyology** **20**: 333-344.
- MACIA, A. I., QUINCADERTE & PAULA, J., 2001. A comparison of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco mangrove, Inhaca Island (Mozambique). **Hydrobiologia** **449**: 213-219.
- MASUNARI, S. & DISSENHA, N. 2005. Alometria no crescimento de *Uca mordax* (Smith) (Crustácea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22** (4): 984-990.
- MASUNARI, S. & SWIECH-AYOUB, B. P. 2003. Crescimento relativo em *Uca leptodactyla* Rathbun (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3): 487-491.
- MELO, G. A .S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, Ed. Plêiade Fapesp, 603p.
- MONTAGUE, C. L. 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (genus *Uca*) with reference to their impact n the salt marsh. **Contributions in Marine Science** **23**: 25-55
- MOUTON J.R., E.C. & FELDER, D.L. 1995. Reproduction of the fiddler crabs *Uca longisignalis* and *Uca spinicarpa* in a Gulf of Mexico salt marsh. **Estuaries** **18** (3): 469-481.
- MURAI, M., GOSHIMA, & HENMI, Y. 1987. Analyses of the mating system of the fiddler crab, *Uca lactea*. **Animal Behavior** **35**: 1334-1342.

NASCIMENTO, S. A. 1984a. **II Estudo bioecológico do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) e do manguezal da Ilha do Paiva – São Cristóvão, Estado de Sergipe.** ADEMA, Aracaju, 33pg.

NASCIMENTO, S. A. 1984b. **I Estudos bioecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* Linnaeus – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do Estado de Sergipe, Brasil.** ADEMA, Aracaju, 43pg

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.

PARKER, G. A. 1992. The evolution of sexual dimorphism in fish. **Journal of Fish Biology** **41** (b): 1-20.

PILLAY, K. K. & ONO, Y. 1978. The breeding cycles of two species of grapsid crabs (Crustacea: Decapoda) from the North coast of Kyushu, Japan. **Marine Biology** **45**: 273-248.

RAMOS, S. 2002. **Manguezais da Bahia – Breves considerações.** Ilhéus – Bahia. Editus.103p

RUFFINO, M.L.; TELLES, M.D. & D’INCAO, F. 1994. Reproductive aspects of *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Decapoda, Grapsidae) in the Patos Lagoon Estuary, Brazil. **Nauplius** **2**: 43-52.

SALMON, M. 1987. On the reproductive behavior of the fiddler crab *Uca thayeri*, with comparisons to *U. pugilator* and *U. vocator*: evidente for behavioral convergence. **Journal of Crustacean biology** **7** (1): 25-44

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

SASTRY, A. N. 1983. Ecological aspects of reproduction. In: W. B. VEMBERG (ed). **The biology of Crustacea**, 8. Environmental adaptations: 179-270. Academic Press, New York.

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., J.P. VANNINI; R.G. SHUNNULA; R.G. HARTNOLL & S. CANNICH. 2002. Quantifying the density of mangrove crabs: Ocypodidae and Grapsidae. **Marine Biology** **141**: 725-732.

SPIVAK, E. D., 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** **48** (3): 679-688.

SPIVAK, E.; ANGER, K.; LUPPI, T.; BAS, C.; & ISMAEL, D. 1994. Distribution and habitat preferences of two grapsid crab species in Mar Chiquita Lagoon (Province of Buenos Aires, Argentina). **Helgolander Meeresuntersuchungen** **48**: 59-78.

SPIVAK, E.; ANGER, K.; LUPPI, T.; BAS, C.; & ISMAEL, D. S. 1996. Size structure, sex ratio, and breeding season in two intertidal grapsid crab species from Mar Chiquita Lagoon, Argentina. **Nerítica** **10**: 7-26.

STELLA, V. S.; LÓPEZ, L. S. & RODRIGUEZ, E. M. 1996. Fecundity and brood biomass investment in the estuarine crab *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Decapoda, Brachyura, Grapsidae). **Crustaceana** **69** (3): 306-312.

THURMAN II, C. L. 1985. Reproductive biology and population structure of the fiddler crab *Uca subcylindrica* (Stimpson). **Biology Bulletin** **169**, 215-229.

VALIELA, L. D., BABIEE, D. F., ATHERSON, W., SEITZINGER, S. & KREBS, C., 1974. Some consequences of sexual dimorphism: feeding in male and female fiddler crabs, *Uca pugnax*. **Biology Bulletin** **147**: 652-660.

VASCONCELOS, E. M. S.; VASCONCELOS, J. A., & IVO, C. T. 1999. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (linnaeus, 1763), capturado No estuário do rio curimatau (canguaretama – rio grande do norte) **Boletim Técnico Científico CEPENE** **7** (1) 47p.

VON HAGEN, H. O. 1987. Morphologie und Winkbalz einer neuen *Uca*-Art (Crustacea, Brachyura) aus dem Staat Espirito Santo (Brasilien). **Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut** **84**: 81-94.

WILSON, MF & ER PIANKA. 1963. Sexual selection sex-ratio and mating system. **American Nature** **97**: 405-407.

WOLF, P. L., SHANHOLTZER, S. F. & REIMOLD, R. J. 1975. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin estuary marsh, Geórgia, U. S. A. **Crustaceana** **29**: 79-91.

WARNER, G. F. 1967. The life of the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Journal of Zoology** **153**: 321-335.

WUNDERLICH, A. C.; PINHEIRO, M. A. A.; RODRIGUES, A. M. 2008. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **25** (2): 188-198

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical Analysis**. 2ª. Edição. Prentice-Hall, England. 719p.

CAPÍTULO III

**CRESCIMENTO SOMÁTICO DE *Uca rapax* (Smith, 1870)
(CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DE
JABAQUARA/ PARATY - RJ**

RESUMO

BEDÊ, Luciane Marins. **Crescimento somático de *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no manguezal de Jabaquara/ Paraty – RJ.** 2011. 100 pg. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

O estudo do crescimento em largura da carapaça de *Uca rapax* (Smith, 1870) foi realizado com animais coletados no manguezal de Jabaquarana, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil, de julho/2007 a junho/2008. Os caranguejos foram coletados manualmente, e no laboratório foram separados por sexo e a largura da carapaça mensurada. Foram utilizados 3093 exemplares capturados. O modelo de von Bertalanffy foi utilizado para a descrição do crescimento. As curvas de crescimento em largura (mm), para os dados obtidos através da progressão modal foram descritas pelas equações: $LC = 24,28 [1 - e^{-0,0038(t-2,8)}]$ para machos e $LC = 22,0 [1 - e^{-0,0031(t-2,3)}]$ para fêmeas. Na população de *U. rapax*, os machos atingiram

tamanhos superiores e apresentaram uma taxa de crescimento maior do que as fêmeas. A longevidade foi estimada em 3 anos para os machos e 4 anos para as fêmeas.

Palavras-chave: Distribuição de frequência, longevidade, von Bertalanffy.

ABSTRACT

BEDÊ, Luciane Marins. **Somatic growth of *U. rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) in the Jabaquara`s mangrove/Paraty - RJ.** 2011. 100 pg. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

The growth study in carapace width of *Uca rapax* (Smith, 1870) was performed using the specimens colleted in the Jabaquara`s mangrove, Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. The samplings were realized from July/2007 to June/2008. The crabs were collected manually and in the laboratory were sexed and the carapace width measured. A total of 3093 animals was used. The von Bertalanffy`s model was utilized for the growth description. The growth curves in width (mm) for data obtained through the modal progression were described by the

equations: $LC = 24,28 [1 - e^{-0,0038(t-2,8)}]$ for males and $LC = 22,0 [1 - e^{-0,0031(t-2,3)}]$ for females. In the population of *U. rapax*, the males reach larger sizes and a higher growth rate than females. The longevity was estimated at three years for males and four years for females.

Key Words: Frequency distribution, longevity, von Bertalanffy.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil são encontradas dez espécies do gênero *Uca*: *U. burgersi* Holthuis, 1967; *U. cumulanta* Crane, 1943; *U. leptodactylus* Rathbun, 1989; *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).

Dentre os representantes do gênero *Uca*, *U. rapax* é considerada a espécie mais abundante nos manguezais vivendo em galerias escavadas no lodo ou na areia lamosa. Contribuem na ciclagem dos nutrientes e promovem a oxigenação do solo pela atividade de alimentação e escavação de tocas (GENONI, 1991, CASTIGLIONE & NEGREIROS-FRANSOZO, 2006).

De acordo com Melo (1996), *U. rapax* é uma espécie com distribuição geográfica bastante ampla, sendo comum em manguezais tropicais ou subtropicais. Pode ser encontrada no Atlântico ocidental – Florida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela, no Brasil ocorre do estado do Pará até o Santa Catarina, no sul do país.

Devido à presença de um exoesqueleto rígido, os crustáceos, apresentam a necessidade de mudar periodicamente o seu tegumento, a fim de permitir o seu crescimento. Durante o processo de ecdise, modificações na estrutura do corpo do animal podem ocorrer, estabelecendo padrões de crescimento somático e diferenças no tamanho da maturidade sexual. Esses padrões consituem importantes fontes de variação geográfica na história de vida e dinâmica populacional de caranguejos braquiúros (HINES, 1989).

Nos estudos de crescimento somático, a relação entre o comprimento e a idade dos indivíduos é descrita através de uma curva de crescimento, promovendo informações importantes sobre variações no tamanho e a idade máxima dos organismos, na taxa de crescimento e período reprodutivo (VALENTI et al. 1987). Para SASTRY (1983) os fatores ambientais podem promover alterações metabólicas, com reflexos sobre o crescimento e reprodução dos crustáceos.

Nos últimos anos, os estudos de crescimento, principalmente relacionados ao gênero *Uca*, têm dado enfoque às análises de crescimento relativo onde são verificadas mudanças diferenciais entre certas dimensões do corpo de um animal de acordo com o seu aumento de tamanho (HARTNOLL, 1978, 1982). Com relação aos estudos dessa natureza que foram realizados no Brasil, podemos citar os realizados no Rio de Janeiro por Costa & Soares-Gomes (2008), com *U. rapax*, em São Paulo por Negreiros-Fransozo et al. (2003) com *U. thayeri* e Castiglione & Negreiros-Fransozo (2004a) com *U. rapax* e Cardoso & Negreiros-Fransozo (2004) com *U. leptodactylus*, em Santa Catarina, por Masunari & Swiech-Ayoub (2003) com *U. leptodactylus* e no Paraná por Masunari et al. (2005), com *U. maracoani* e Masunari & Dissenha (2005) com *U. mordax*.

Com relação ao crescimento somático podemos citar estudos realizados, a partir da década de 80, destacando-se principalmente os trabalhos com as espécies comerciais de peneídeos e portunídeos como por D'incao (1984) com *Farfantepenaeus paulensis* (Perez

Farfante, 1967), Fontoura & Buckup (1989), com o lagostim *Parastacus brasiliensis* (von Martes, 1869), Branco & Masunari (1992) com *Callinectes danae* Smith, 1869, por D'incao et al. (1993) com *Neohelice granulata* Dana, 1851, Cracco & Fontoura (1996) com *Cyrtograpsus angulatos* Dana, 1851, por Castiglione et al. (2004), com *U. rapax*, por Ferreira & D'incao (2008) com *Callinectes sapidus* Rathbun, 1986 e por Keunecke et al. (2008) com *Callinectes danae* Smith, 1869 e *C. ornatus* Ordway, 1863.

Devido à importância ecológica de *U. rapax* em ecossistemas de manguezal, bem como a escassez de trabalhos referentes ao assunto com relação ao gênero *Uca*, este estudo foi realizado na intenção de analisar o crescimento somático desse caranguejo no manguezal do rio Jabaquara, localizado em Paraty no estado do Rio de Janeiro, contribuindo assim, para o estudo da dinâmica populacional dessa espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente de julho de 2007 a junho de 2008 no manguezal do rio Jabaquara (23°14'12,8"S e 44°42'37,1"W), localizado na cidade de Paraty, no estado do Rio de Janeiro (ver figura 1, capítulo 1, página).

Em campo, inicialmente foram definidos dois grides de coleta, localizados na margem representando uma área de aproximadamente 14400 m² (120X120m). Em cada gride foram

determinadas um total de 36 parcelas de 20x20m, das quais 24 foram amostradas aleatoriamente durante o período de um ano. Para a delimitação das áreas de coleta adaptou-se a metodologia descrita por Begon et al. (1996) conforme descrito no capítulo I, pg 10.

Os caranguejos foram coletados manualmente, durante as marés baixas de sizígia, por meio de esforço de captura (CPUE) e realizado por duas pessoas durante 15 minutos, estando estes dentro ou fora das tocas e colocados em baldes até o processamento. O tempo de esforço amostral foi definido com base no sugerido por Costa & Negreiros-Fransozo (2003) e em amostragens piloto realizadas em abril, maio e junho de 2007. Além disso, foi baseado em trabalhos anteriores realizados com o mesmo gênero em manguezais do estado do Rio de Janeiro como Bedê et al. (2008), Castiglioni et al. (2006) e Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2006).

No local de coleta, os animais foram identificados, separados por sexo e tomados os dados biométricos como a largura da carapaça, dimensão correspondente a maior largura do cefalotórax (LC), com um paquímetro de precisão 0,1 mm. Posteriormente, os caranguejos foram devolvidos ao ambiente. Porém, alguns exemplares foram conservados e guardados como testemunhos.

Os animais de pequeno tamanho e que apresentaram dúvidas quanto à identificação e biometria, foram colocados em sacos plásticos, etiquetados, armazenados em gelo e levados para o laboratório na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. No laboratório, foram identificados e medidos com microscópio estereoscópio com uma ocular micrométrica.

Os exemplares foram identificados seguindo as chaves propostas por Melo (1996) e Crane (1975).

Os animais foram agrupados em 11 classes de tamanho, com amplitude de 2,0 mm, levando-se em consideração as medidas da largura da carapaça (LC) e a frequência de indivíduos de machos e fêmeas de *U. rapax*.

O crescimento da carapaça foi estimado separadamente para machos e fêmeas, baseando-se no estudo do deslocamento das modas, durante os meses de coleta, associado a um método não linear de máxima verossimilhança, a fim de estimar os parâmetros do modelo de von Bertalanffy (1938). Esse modelo é representado pela fórmula:

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

,onde L_t representa a largura da carapaça no instante t , L_∞ é a largura máxima que em média a carapaça pode atingir (assíntota da curva), k é a constante de crescimento e t_0 um

parâmetro de ajuste que corresponde ao valor no eixo das abcissas (t), onde a curva o intercepta, e está relacionado à largura da carapaça no instante do nascimento ($t = \text{zero}$). Nesse caso, o tamanho da carapaça dos indivíduos de *U. rapax* é desprezível ao nascer, comparativamente ao valor de L_{∞} , assumindo-se, portanto t_0 igual a zero.

Os animais foram agrupados em classes com amplitude de 2,0 mm e as modas calculadas através do software Peak Fit 4.0 (SPSS Inc.), a fim de ajustar as frequências observadas a curvas normais. O software contém um algoritmo que não usa como critério de rejeição a largura do pico ou o número de indivíduos que o compõe. Ao contrário, detecta os pontos locais de máxima (coortes) reconhecendo os picos modais verdadeiros (DUMONT, 2003). Para a detecção e o cálculo dos valores centrais dos picos foi utilizada a opção “Automatic peak detection and fitting (I)” ajustando os picos a uma curva de Gauss.

A seleção das modas também foi baseada no valor de R^2 , no valor residual (mais baixo possível) e no valor de F crítico sempre abaixo do valor de F calculado.

A partir da análise de dispersão modal foram identificadas coortes estimando-se para cada uma os parâmetros de crescimento por meio de um ajuste não-linear com o auxílio da ferramenta “Solver” da planilha eletrônica Microsoft Excel. O método minimiza a soma dos quadrados dos resíduos estimando os parâmetros k , L_{∞} e t_0 do modelo de von Bertalanffy a partir de “valores sementes” indicados pelo pesquisador. Foi estimado um valor fixo de L_{∞} e t_0 para cada sexo considerando como L_{∞} a média dos maiores valores de carapaça encontrados em trabalhos publicados no Brasil com a espécie *U. rapax*.

Para o presente estudo foram selecionadas as coortes que apresentaram a melhor combinação biológica dos parâmetros de crescimento, coerentes com as estimativas de longevidade.

Uma vez selecionadas as coortes, procedeu-se ainda o ajuste das idades, em dias, conforme os valores de t_0 . A da união dos picos modais e das respectivas idades corrigidas de todas as coortes deu-se origem as curvas de crescimento de *U. rapax* coletados no manguezal de Jabaquara.

Alguns autores propuseram o uso de estimadores de longevidade para aferir a qualidade dos ajustes e auxiliar na escolha das melhores estimativas das curvas de crescimento. Dessa maneira, assume-se que o valor do L_{∞} da curva de von Bertalanffy possui significado biológico. Para o cálculo da longevidade (t_{max}) utilizou-se o modelo matemático de von Bertalanffy (D’INCAO & FONSECA, 1999), representado pela fórmula:

$$t_i = t_o - (1/k) L_n [1 - (L_i / L_{\infty})].$$

onde t_i equivale a t_{\max} e L_i a L_{\max} , considerando L_i igual a 99% da largura assintótica.

Adicionalmente ao uso da longevidade, a qualidade do ajuste foi aferida pela aderência dos pontos observados à curva estimada utilizando-se o coeficiente de determinação R^2 . Somente as curvas com valores acima de 0,90, na sua grande maioria, foram consideradas para análises posteriores (KEUNECKE, 2006).

3 RESULTADOS

Durante o presente estudo, foi amostrado um total de 3093 exemplares de *U. rapax*, sendo 2033 machos e 1060 fêmeas no manguezal de Jabaquara, em Paraty, no estado do Rio de Janeiro.

Os valores da largura da carapaça nos machos variou de 4,6 a 25,9 mm, com valores médios de $17,00 \pm 3,59$. Já as fêmeas, variaram de 4,7 a 22,3 mm, com tamanho médio de

14,96 \pm 3,18 mm de LC. A análise de comparação do tamanho médio entre machos e fêmeas, demonstrou uma diferença significativa ($t = 16,1$, $p < 0,01$) entre os sexos, sendo os machos maiores que as fêmeas.

A distribuição de frequência dos indivíduos, em classes de tamanho, manteve-se unimodal para a maioria dos meses, sendo os juvenis encontrados ao longo de todo ano, contudo com maior frequência nos meses de setembro e outubro, tanto para machos como para fêmeas. O mês de setembro foi o único que apresentou uma distribuição de frequência em classes de tamanho sem um padrão definido, provavelmente por conta do número de indivíduos coletados, que foi bem inferior ao observado em outros meses para ambos os sexos (Figura 1).

Foram selecionadas um total de três coortes para os machos e duas para as fêmeas, a partir da análise de dispersão das modas calculadas para compor as curvas de crescimento de *U. rapax* no manguezal de Jabaquara (Figura 2 e 3).

A tabela 1 apresenta os melhores parâmetros de ajuste das equações de crescimento bem como estimativas de longevidade apropriadas para *U. rapax* a partir das coortes selecionadas. Deve-se ressaltar que a largura assintótica para machos e fêmeas foi fixada em um valor que corresponde à média dos maiores valores de largura de carapaça da espécie em estudo observada por diferentes autores nos manguezais do Brasil, sendo 24,28 mm de LC para os machos e 22 mm de LC para as fêmeas. A união das coortes selecionadas originou as curvas de crescimento de machos (Figura 4) e fêmeas (Figura 5) de *U. rapax* no manguezal de Jabaquara.

Após a reunião das coortes selecionadas, os parâmetros de ajuste das curvas de crescimento gerados foram os seguintes: $k = 0,0038$ e longevidade máxima = 3,32 anos para os machos e $k = 0,0031$ e longevidade máxima = 4,01 anos para as fêmeas de *U. rapax*. Para o ajuste das idades o valor de t_0 foi considerado igual a zero para ambos os sexos.

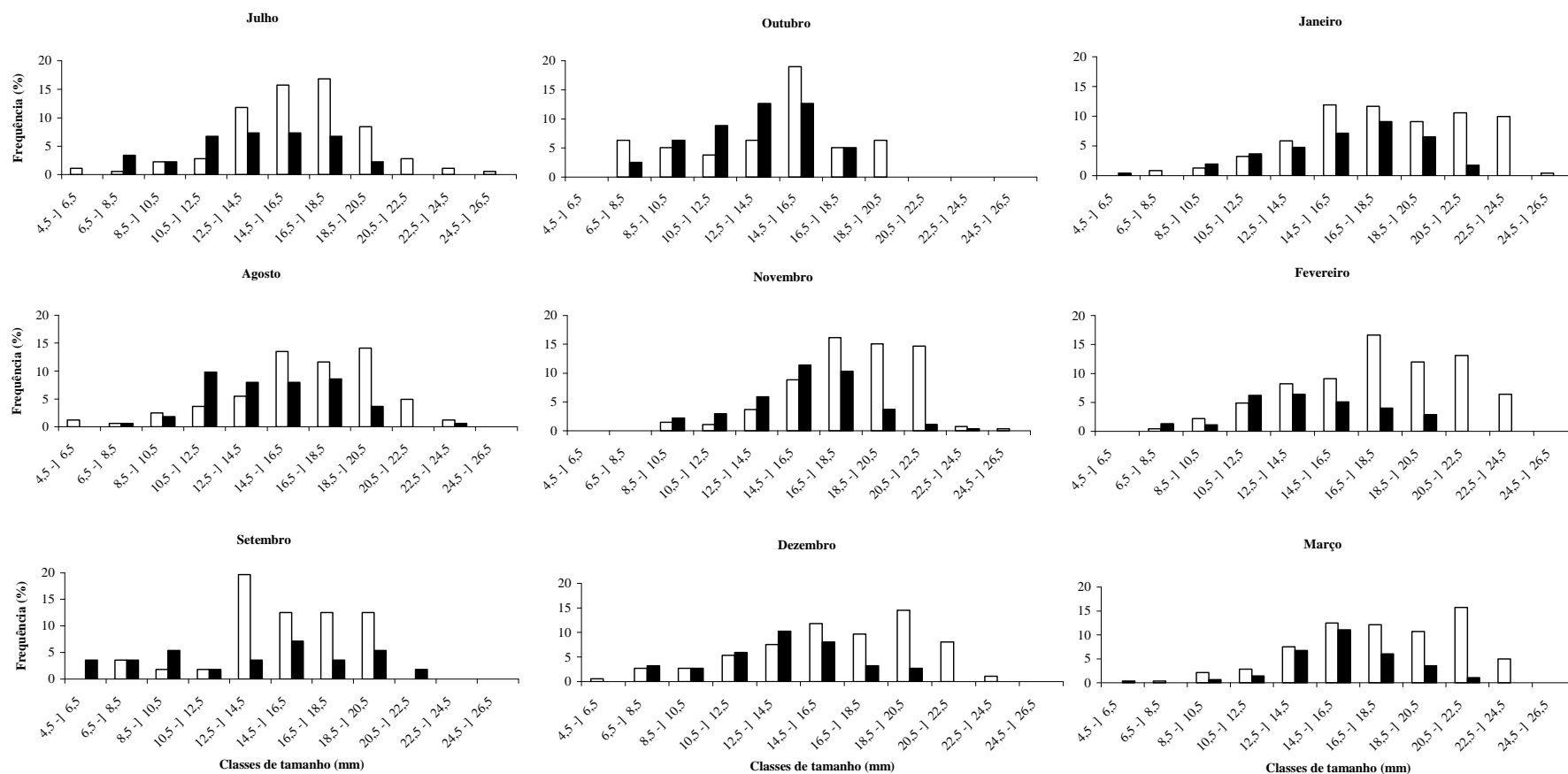


Figura 1. Distribuição de freqüência de tamanho de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008. Barras brancas = machos, barras pretas = fêmeas.

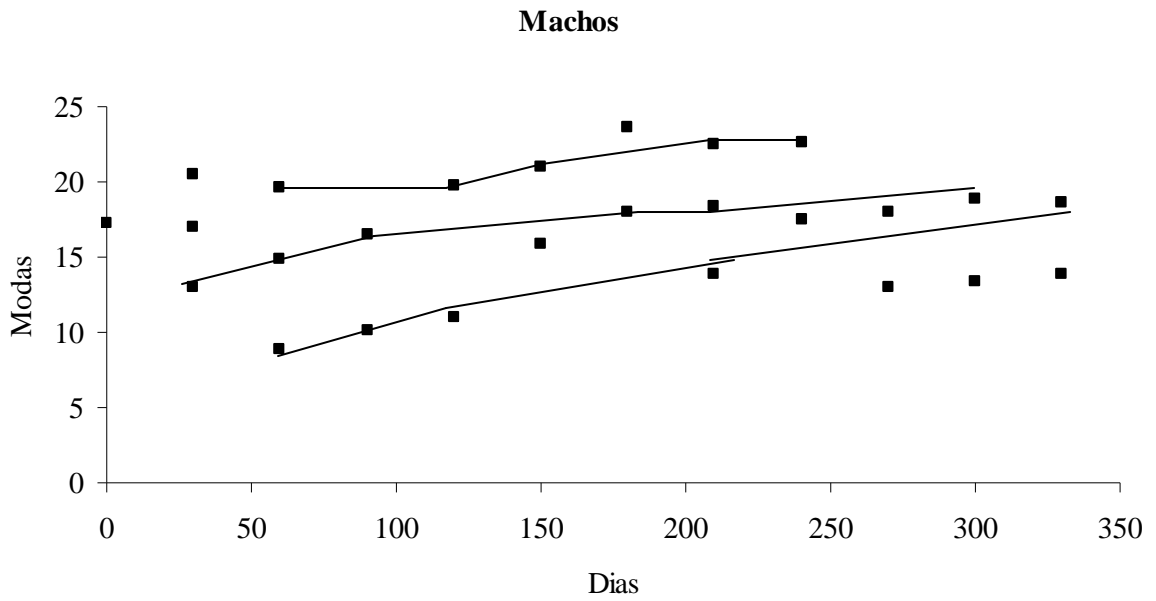


Figura 2. Dispersão das modas e coortes selecionadas dos machos de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

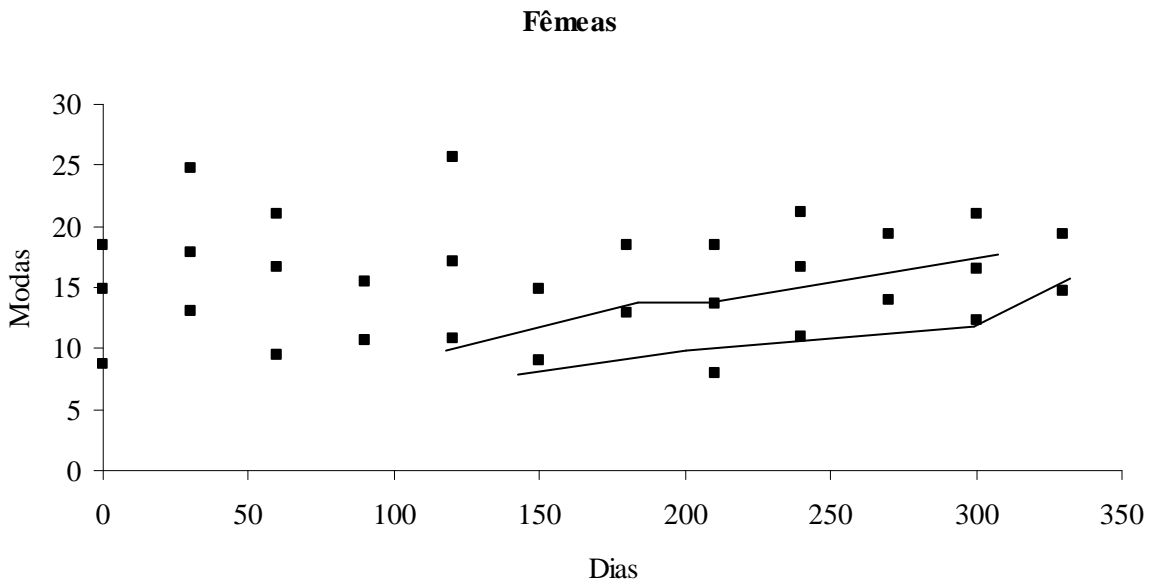


Figura 3. Dispersão das modas e coortes selecionadas das fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

Tabela 1. Parâmetros de crescimento e de ajuste das coortes selecionadas dos machos e fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

MACHOS					
Coortes	L_{∞}	k	t_0	t_{max}	R^2
1	24,28	0,0029	-282,8	4,21	0,92
2	24,28	0,0033	-130,1	3,81	0,99
3	24,28	0,0053	-291,5	2,35	0,95

FÊMEAS					
Coortes	L_{∞}	k	t_0	t_{max}	R^2
1	22	0,0038	-174,3	3,32	0,99
2	22	0,0026	-189,4	4,76	0,95

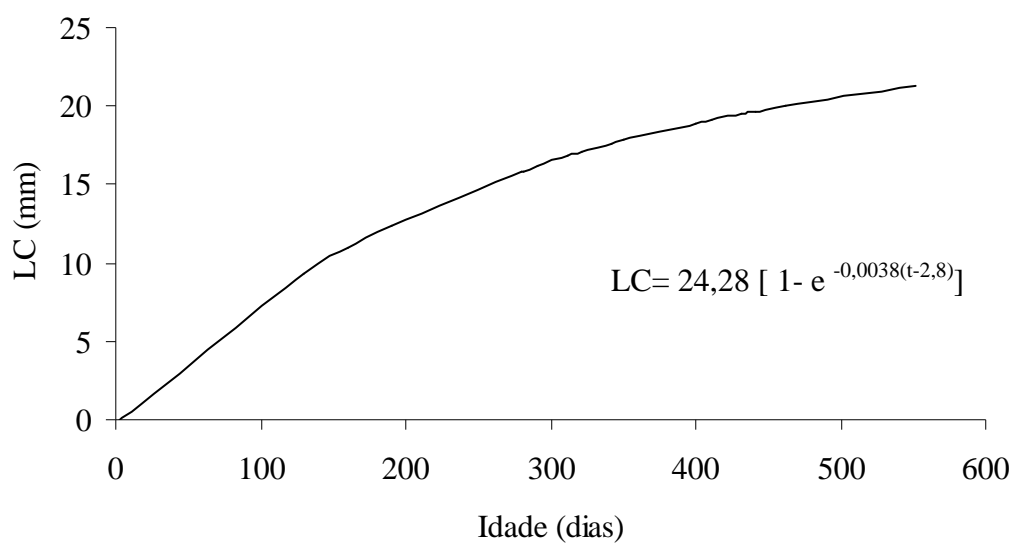


Figura 4. Curvas de crescimento em largura da carapaça de machos de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

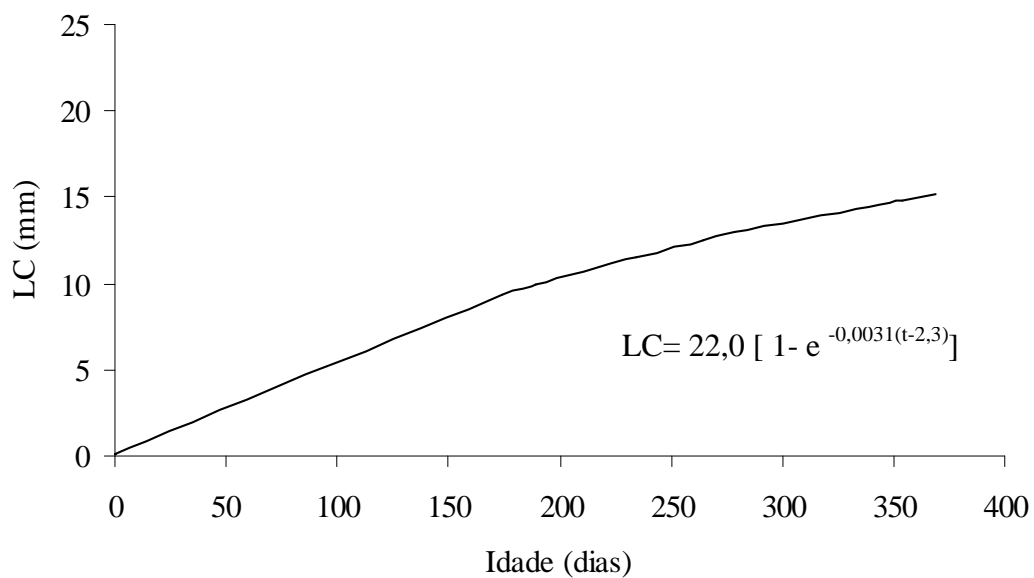


Figura 5. Curvas de crescimento em largura da carapaça de fêmeas de *U. rapax*, amostrados no Manguezal de Jabaquara, RJ no período de julho/2007 a junho/2008.

DISCUSSÃO

Em crustáceos, padrões de crescimento somático são importantes atributos utilizados no estudo da estrutura e biologia reprodutiva da população. Para Hartnoll (1978) a ocorrência de uma variação individual no crescimento de alguns órgãos ou dimensões corporais, entre indivíduos de cada sexo, em algumas espécies ou em diferentes espécies tem uma significância biológica.

No presente estudo os machos de *U. rapax* obtiveram taxas de crescimento diferencial em relação as fêmeas, estando dentro dos padrões esperados em crustáceos, onde um dos sexos pode crescer mais do que o outro.

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).

Abrams (1988) e Gherardi & Micheli (1989) mencionam que, na maioria dos crustáceos, os machos atingem os maiores tamanhos, provavelmente para assegurar a cópula e assim obter sucesso na corte das fêmeas e vencerem combates intraespecíficos (CHRISTY & SALMON, 1984). Já as fêmeas de caranguejos do gênero *Uca* atingem tamanhos menores que os machos porque estas direcionam sua energia para a reprodução, desde o início da maturação gonadal até a liberação dos ovos (JOHNSON, 2003).

Para Hines (1989) e Conde & Díaz (1992) 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 *U. vocator* de Itamambuca, Indaiá e Itapanhaú, devido aos diferentes recursos alimentares entre as localidades. Benetti et al (2007) também encontraram tamanhos diferenciados em populações de *U. burgersi* em habitats de diferentes quantidades de matéria orgânica no solo.

O modelo de von Bertalanffy mostrou-se adequado em descrever o crescimento de *U. rapax* para os dados coletados. Este modelo já foi utilizado com sucesso por alguns autores no estudo de crescimento de juvenis e adultos, como por exemplo, de *Farfantepenaeus paulensis* (Perez Farfante, 1967) por D'incao (1984), para *U. rapax* por Castiglione et al. (2004), para *Callinectes sapidus* Rathbun, 1986 por Ferreira & D'incao (2008) e por Keunecke et al. (2008) para *Callinectes danae* Smith, 1869 e *C. ornatus* Ordway, 1863.

A taxa de crescimento (K) em *U. rapax* foi maior nos machos que nas fêmeas, o mesmo observado por Castiglione et al. (2004) para a mesma espécie nos manguezais de Itamambuca e Ubatumirim em São Paulo.

A taxa de crescimento menor nas fêmeas provavelmente deve estar relacionada ao fato de que o crescimento em crustáceos geralmente é similar entre os sexos até a maturidade. A partir desse período, há uma diferença aparente, com períodos de intermuda mais longos nas fêmeas, frequentemente associada á incubação dos ovos e ao estresse consequente da postura dos ovos que apresentam, portanto um crescimento mais lento (HARTNOLL, 1985).

Além dos fatores acima citados, outros também podem influenciar no crescimento diferencial entre machos e fêmeas de uma determinada espécie, como diferenças nas taxas de mortalidade entre os sexos (WOLF et al. 1975), migração (MONTAGUE, 1980), maior facilidade de um dos sexos suportar as adversidades ambientais, desequilíbrio espacial e temporal na utilização dos recursos e padrões comportamentais entre os sexos (GIESEL, 1972).

A longevidade de *U. rapax* encontra-se dentro dos limites já mencionados para outros crustáceos decápodos, variando de dois a quatro anos (OHTOMI, 1997; TSUCHIDA & WATANABE, 1997). Para D'incao et al. (1993), este parâmetro é um dos mais importantes da curva de crescimento, tendo conotação fisiológica por relacionar o tamanho á idade.

Comparando as equações de crescimento entre os sexos foi verificando uma diferença entre as declividades e elevações das retas, mostrando um crescimento diferenciado para a população de *U. rapax* do manguezal de Jabaquara, possibilitando uma análise separada para machos e fêmeas.

A análise das curvas de crescimento mostram que machos e fêmeas de *U. rapax* do manguezal de Jabaquara vivem cerca de três anos (1211 dias) e quatro anos (1462 dias), respectivamente. Castiglione et al. (2004) encontraram no manguezais de Itamambuca machos com longevidade de 1620 dias e fêmeas de 1800 dias. Já em Ubatumirim os mesmos autores encontraram machos vivendo 1440 dias e fêmeas 1560 dias. Para Montague (1980),

caranguejos do gênero *Uca* de zonas temperadas raramente vivem mais que dois anos, mas *U. pugnax* (Smith, 1870) pode viver por mais de quatro anos.

As fêmeas do presente estudo apresentaram longevidade maior que a dos machos fato também observado por Castiglione et al. (2004) para *U. rapax* em Itamambuca e Ubatumirim em São Paulo e por D'incao et al. (1993) para *Neohelice Granulata* Dana, 1851 em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul.

A maior longevidade observada em fêmeas de *U. rapax* do manguezal de Jabaquara provavelmente se deve ao comportamento dos machos, que permanecem mais tempo expostos na superfície alimentando-se, disputando e cortejando fêmeas e, assim, ficam mais suscetíveis aos predadores e as adversidades ambientais (CHRISTY & SALMON, 1984; CARAVELLO & CAMERON, 1987; BACKWELL et al. 2000).

Parte das variações no tamanho de uma população pode ser determinada geneticamente, contudo fatores externos também podem influenciar nas taxas de crescimento, contribuindo para as diferenças encontradas entre os indivíduos (STEARNS & KOELLA, 1986). Entre os fatores exógenos que mais interferem no crescimento dos crustáceos destacam-se a temperatura, a qualidade do hábitat, disponibilidade de alimento e estresse fisiológico (VON BERTALANFFY, 1938; HARTNOLL, 1982; BOND & BUCKUP, 1983).

CONCLUSÃO

Assim, as variações obtidas nos padrões de crescimento observados na população de *U. rapax* no manguezal de Jabaquara encontra-se dentro dos limites esperados para crustáceos decápodos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, P. A. 1988. Sexual difference in resource use in hermit crabs: consequences and causes. *In*: CHELAZZI, G. & VANNINI, M. eds. **Behavioral adaptation to intertidal life**, Plenum, New York. p. 283-296.
- BACKWELL, P. R. Y.; CHRISTY, J. H.; TELFORD, S. R.; JENNIONS, M. D. & PASSMORE, N. I. 2000. Dishonest singling by a fiddler crab. **Proceedings of the Royal Society of London** **267**: 1-6.
- BEDÊ L. M., OSHIRO, L.M.Y., MENDES, L.M.D. & SILVA, A.A. 2008. Comparação da estrutura populacional das espécies de *Uca* (Crustacea Decapoda: Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. **Zoologia** **25** (4): 601-607.
- BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. 1996. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3^a edição, Blackwell Science, New York, 1068 p.
- BENETTI, A. S. NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. & COSTA, T. M. 2007. Population and reproductive biology of the crab *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) in three subtropical mangrove forests. **Biology Tropical** **55** (suppl. 1): 55-70.
- BRANCO, J. O. & MASUNARI, S., 1992. Crescimento em *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunida) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **9** (1/2): 53-66.
- CARAVELLO, H. E. & CAMERON, G. N. 1987. The effects of sexual selection on the foraging behavior of the Gulf Coast fiddler crab, *Uca panacea*. **Animal Behavior** **35** (6): 1864-1874.
- CARDOSO, F. C. R. & NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. 2004. A comparison of the allometric growth in *Uca leptodactyla* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae) from two

subtropical estuaries. **Journal of Marine Biology Association of United Kingdom** **84**: 733-735.

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** **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.

CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANSOZO, 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** **23** (2): 331-339.

CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2006b. Physiologis 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.

CASTIGLIONI, D. S; CASTIGLIONI, D. S. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2004. Somatic Growth Of The Mudflat Fiddler Crab *Uca rapax* (Smith, 1870) (Brachyura: Ocypodidae) From Two Subtropical Mangroves In Brazil. **Universidad y ciência** **20** (39):15-22.

CASTIGLIONI, D. S., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & MORTARI, R. C. 2006. Biologia populacional do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae), proveniente de uma área de manguezal degradado em Paraty, RJ, Brasil. **Atlântica** **28** (2): 73-86.

CONDE, J. E. & DÍAZ, H. 1992. Variations in intraespecific relative size at onset of maturity (RSOM) in *Arathus pisonii* (H. Milne-Edwards, 1837) (Decapoda, Brachyura, Grapsidae). **Crustaceana** **62**: 214-216.

COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2003. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana** **76** (1): 1-11.

COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., 2004. Comparasion 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-FRANSOZO, M. L. 2003. Population biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical South America mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. **Crustaceana** **75** (10): 1201-1218.

COSTA, T. & SOARES-GOMES, A. 2008. Relative growth of the fiddler crab *Uca rapax* (Smith) (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) in a Tropical Coastal lagoon (Itaipu), Southeast Brazil. **Pa-American Journal of Aquatic Sciences** **3** (2): 94-100.

CRACCO, E. B. & FONTOURA, N. F. 1996. Dinâmica populacional de *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 no estuário do Rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Grapsidae). **Revista Brasileira de Biologia** **56** (3) 513:528.

CRANE, J. 1975. **Fiddler crabs of the world**. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton University Press, Princeton.

CRISTY, J. H. & SALMON, M. 1984. Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (Genus *Uca*). **Biology Reviews** **59**: 483-509.

D'INCAO, F. 1984. Estudo sobre o crescimento de *Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis* Perez Farfante, 1967 da Lagoa dos Patos, RS, Brasil (Decapoda, Penaeidae). **Atlântica** **13** (1):159-169.

D'INCAO F., D. B. FONSECA. 1999. The performance of the von Bertalanffy growth curve in penaeid shrimps: A critical approach. **In: Proceedings of the fourth international crustacean congress**, Amsterdam, **The Netherlands**, p. 733-737.

D'INCAO F., RUFFINO M.L., SILVA K.G., BRAGA A.C. & MARQUES L.H.C. 1993. Crescimento de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS (Decapoda, Grapsidae). **Revista Brasileira de Biologia** **53** (4): 637-643.

DUMONT, L. F. C. 2003. **Biologia e pesca artesanal do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*, 1888)** no litoral do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Rio Grande, FURG, 157p.

FERREIRA, L.S. & D'INCAO F. 2008. Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil. **Iheringia** **98** (1):70-77.

FONTOURA, N. F. & BUCKUP, L. 1989. O crescimento de *Parastacus brasiliensis* (Von Marten, 1869) (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). **Revista Brasileira de Biologia** **49** (4): 897-909.

GIESEL, J. T., 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **American Nature** **106** (949): 380-387.

GENONI, G.P. 1991. Increased burrowing by fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda: Ocypodidae) in response to low supply. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **147**: 267-285.

GHERARDI, F. & MICHELI, F. 1989. Relative growth and population structure of the freshwater crab, *Potamon potamios palestinensis*, in the dead sea area (Israel). **Israel Journal of Zoology** **36**: 133-145.

HARTNOLL, R. G. 1978. The determination on relative growth in Crustacea. **Crustaceana** **34** (3):281-293.

HARTNOLL, R. G. 1982. Growth, p. 111-196. In: D. E. BLISS (Ed). The Biology of crustacea, embryology, morphology and genetics. New York, **Academic Press** **2**: 440p.

HARTNOLL, R. G. 1985. Growth sexual maturity and reproductive output. 101-128. In: **Factors in adult growth**. WENNER, A. M. (ed). BALKEMA, A.A./Rotterdam/Boston. 362p.

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

HINES, A. H., 1989. Geographic variation in size at maturity in brachyuran crabs. **Bulletin of Marine Science** **45** (2): 356-368.

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.

KEUNECKE, K. A. 2006. **Efeito da pesca de arrasto do camarão-rosa sobre a dinâmica populacional de *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* (Crustacea, Portunidae) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil**. Tese de Doutorado. São Carlos, UFS. 125p.

KEUNECKE, K. A., D'INCAO F., MOREIRA, F. N. 1, SILVA, J. D. R. & VERANI, J. R. 2008. Idade e crescimento de *Callinectes danae* e *C. ornatus* (Crustacea, Decapoda) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia** **98** (2): 231-235.

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.

MASUNARI, S. & DISSENHA, N. 2005. Alometria no crescimento de *Uca mordax* (Smith) (Crustácea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22** (4): 984-990.

MASUNARI, S., DISSENHA, N. & FALCÃO, R. C. 2005. Crescimento relativo e destreza dos quelípodos de *Uca maracoani* (Latreille) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no Baixio Mirim, Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22** (4): 974-983.

MASUNARI, S. & SWIECH-AYOUB, B. P. 2003. Crescimento relativo em *Uca leptodactyla* Rathbun (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3): 487-491.

MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, Ed. Plêiade Fapesp, 603p.

MONTAGUE, C. L. 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (genus *Uca*) with reference to their impact in the salt marsh. **Contributions in Marine Science** **23**: 25-55.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., COLPO, K. D. & COSTA, T. M. 2003. Allometric growth in the fiddler crab *Uca thayeri* (Brachyura, Ocypodidae) from a subtropical mangrove. **Crustaceana** **23** (2): 273-279.

- OHTOMI, J. 1997. Reproductive biology and growth of the deepwater pandalid shrimp *Plesionika semilaevis* (Decapoda: Caridea). **Journal of Crustacean Biology** **17** (1): 81-89.
- SASTRY, A. N. 1983. Ecological aspects of reproduction. In: W. B. VEMBERG (ed). **The biology of Crustacea**, 8. Environmental adaptations: 179-270. Academic Press, New York.
- SPIVAK, E. D., 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** **48** (3): 679-688.
- STEARNS, S. C. & KOELLA, J. C., 1986. The evolution of phenotypic plasticity in life-history traits: predictions of reactions norms for age and size at maturity. **Evolution** **40**: 893:913.
- TSUCHIDA, S. & WATANABE, S., 1997. Growth and reproduction of the grapsid crab *Plagusia dentipes* (Decapoda: Brachyura). **Journal of Crustacean Biology** **17** (1): 90-97.
- VALENTI, W. C.; MELLO, J. T. C. DE & LOBÃO, V. L. 1987. Crescimento de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann 1836) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia** **47** (3): 349-355.
- VON BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). **Human Biology** **10** (1): 181-213.
- VON HAGEN, H. O. 1987. Morphologie und Winkbalz einer neuen *Uca*-Art (Crustacea, Brachyura) aus dem Staat Espirito Santo (Brasilien). **Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut** **84**: 81-94.
- WENNER, A. M., FUSARO, C. & OATEN, A., 1974. Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean populations. **Canadian Journal of Zoology** **52** (9): 1095-1106.
- WOLF, P. L., SHANHOLTZER, S. F. & REIMOLD, R. J. 1975. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin estuary marsh, Geórgia, U. S. A. **Crustaceana** **29**: 79-91.

