

Distribuição espacial e ocupação de tocas do caranguejo fantasma *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Decapoda: Ocypodidae) na Praia do Siriú, SC

CLAIR XAVIER BERNARDES¹
ELIANE FRAGA DA SILVEIRA²
EDUARDO PÉRICO³
ANAPAULA SOMMER-VINAGRE²

RESUMO

O caranguejo *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) habita as praias arenosas ao longo de toda a costa brasileira e pouco se conhece sobre sua estrutura populacional. Este trabalho tem por objetivo verificar o padrão de distribuição espacial da espécie, bem como o índice de ocupação das tocas. Nos meses de janeiro a abril de 2005, foram realizadas oito amostragens através da metodologia de 'quadrats' (2m X 2m), na Praia do Siriú, Santa Catarina, para analisar o padrão de distribuição da tocas. As tocas encontradas foram escavadas para verificar o grau de ocupação das mesmas. Os resultados obtidos indicam um padrão de distribuição espacial agregado, com maior concentração próxima à linha das dunas. Das 153 tocas cavadas, 94 estavam ocupadas (61,4%) e 59 estavam vazias (38,6%).

Palavras-chaves: *Ocypode quadrata*, distribuição espacial, ocupação de tocas.

¹ Acadêmica do Curso de Biologia/ULBRA – Bolsista PROICT/ULBRA

² Professora do Curso de Biologia/ULBRA

³ Professor – Orientador do Curso de Biologia/ULBRA (dirbiologia@ulbra.br)

ABSTRACT

The crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) inhabits sandy beaches along the Brazilian coast and there are few studies describing its population structure. This work aims to verify the spatial pattern distribution of the species and burrow occupancy. From January to April/2005, 8 samples using the quadrat methodology (2 x 2m) were realized in the Siriú beach, Santa Catarina, to analyze the distribution pattern of the burrows. The burrows were excavated to verify the degree of occupation of the same ones. The results indicate a aggregate pattern of spatial distribution, with higher concentration next the line to dunes. Of the 153 dug burrows, 94 were occupied (61,4%) and 59 were empty (38,6%).

Key words: *Ocypode quadrata*, spatial distribution, burrow occupancy.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-fantasma *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) é um crustáceo pertencente à infraordem Brachyura, na qual estão inclusos siris e caranguejos marinhos. A espécie ocupa praias arenosas, do nível do supralitoral até a área das dunas. Os indivíduos mais jovens fazem galerias perto do nível de maré alta máxima e entre a vegetação da praia. Os jovens são principalmente de hábitos diurnos enquanto os adultos são noturnos (MELO, 1999).

O hábito de cavar tocas, bem como os padrões das mesmas, foi estudado por diversos autores (COUES, 1871; COWLES, 1908; SAWAYA, 1939 e PHILLIPS, 1940). WOLCOTT (1978) utilizou a contagens de tocas para analisar a densidade das mesmas por metro linear de praia, em diferentes meses do ano. FISHER & TEVESZ (1979) estudaram o padrão de distribuição de tocas de jovens e adultos em praias dos Estados Unidos. A distribuição e a estrutura etária desta espécie foram estudadas no litoral sul do Rio Grande do Sul por ALBERTO & FONTOURA (1998).

Segundo TAKAHASI (1935) o fato destes animais se ocultarem em tocas, apresentarem alta

velocidade e coloração críptica são importantes fatores de sobrevivência para esta espécie em um ambiente instável.

A importância da temperatura foi analisada por MILNE & MILNE (1946). Segundo os autores, *O. quadrata* apresenta sensibilidade ao frio, mas têm certa resistência ao calor, dependendo do grau de umidade de seus canais branquiais.

Sua importância ecológica dá-se principalmente por seu papel na troca de energia nos ecossistemas costeiros (WOLCOTT, 1978). Em praias arenosas, como no litoral do Rio Grande do Sul, devido a suas características, a biomassa encontra-se normalmente enterrada no substrato arenoso. Entre seus os principais componentes encontram-se as espécies *Emerita brasiliensis* (SCHMITT, 1935), *Excirologa armata* (Dana, 1852), *Donax hanleyanus* Philippi, 1847, *Mesodesma mactroides* (Deshayes, 1854) e *O. quadrata*, que juntos respondem por mais de 90% da biomassa dessas praias.

O trabalho em questão foi realizado na praia do Siriú (S 28° 0' 34,0"; W 48° 37' 46,9"), município de Garopaba, SC. A região encontra-se no limite sul da Serra do Tabuleiro e é caracterizada

por vegetação de restinga e cercada por dunas. Diferentemente de outras praias onde há fluxo constante de pedestres, e por vezes de veículos automotores revolvendo a areia da praia, a praia de Siriú permanece semi-deserta durante todo o ano, principalmente nos meses de baixa temporada, desta forma, é comum encontrar várias tocas ao longo de sua extensão sem qualquer sinal que evidencie se estão ocupadas ou não. Assim, o objetivo deste trabalho além de verificar o padrão de distribuição espacial das tocas, é conhecer o índice de ocupação das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de janeiro a abril de 2005, foi realizado um total de oito amostragens. Para cada amostragem, foi traçado aleatoriamente um transecto de 2m de largura deste a altura da maré baixa até o limite inferior das dunas. Cada transecto foi dividido em 'quadrats' de 2m x 2m e numerado de acordo com a distância em relação à linha d'água. Em cada 'quadrat' as tocas encontradas foram numeradas, mapeadas segundo sua localização e tiveram seus diâmetros mensurados através de paquímetro de precisão de 0,01mm. Cada uma das tocas foi escavada com o auxílio de uma pá de jardinagem até que se encontrasse seu limite final. Durante a amostragem, os caranguejos capturados nas tocas ocupadas foram colocados em recipientes plásticos individuais. Para estas tocas foram coletados dados referentes à profundidade e temperatura da areia na parte interna, onde o caranguejo se encontrava, antes de serem novamente cobertas. Fatores abióticos como a temperatura ambiente, umidade e temperatura da água também foram mensurados para posterior correlação. Todos os indivíduos foram pesados, medidos na largura da

carapaça e comprimento. A identificação do sexo foi feita através do exame do formato e da parte interna do abdome. Após avaliação, todos os indivíduos foram liberados.

Para efeito de comparação, estipulou-se como medida padrão a maior distância entre a duna e o mar registrada entre as oito amostragens (34m em jan/05), e para o cálculo de densidade, a maior área utilizada para construção de tocas (14m) em 27/04/05 (onde foi encontrada a 1ª toca). A variação da maré para as diferentes datas é apresentada na figura 2.

Para análise estatística do padrão de distribuição espacial foi utilizado o Índice de Agregação e o teste do Qui-Quadrado, conforme KREBS (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

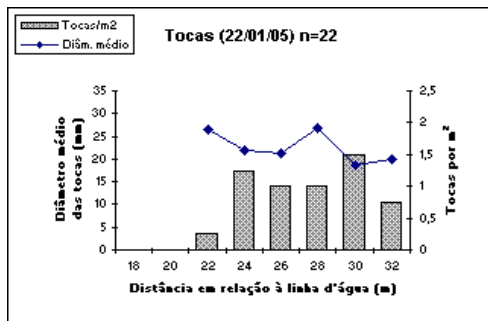
A Figura 1 apresenta os resultados obtidos nas oito amostragens realizadas de janeiro a abril de 2005 na Praia do Siriú, SC. Foi estabelecida a comparação direta entre o mapeamento das tocas existentes em um transecto aleatoriamente escolhido e perpendicular ao mar (A1), e o mapeamento do mesmo transecto após a escavação de todas as tocas (A2), com a definição do grau de ocupação das mesmas. Pode ser observado que na amostragem de 22/01/05, o maior diâmetro estava a 28m da linha do mar, e a maior densidade entre 30 e 32m para as tocas ocupadas (A2), contrastando em parte com os achados de A1, onde a maior densidade ocorre em 24m e 30m. Em 16/02/05, o maior diâmetro encontrado foi a 30m da linha do mar, e a maior densidade de

tocas ocupadas a 24m (A2), coincidindo com o transecto A1 exceto pelo nível de ocupação na faixa dos 26m. Em 17/02/05, dois picos referentes ao maior diâmetro foram encontrados em A2, um a 24m e outro a 30m da linha d'água, sendo que a maior densidade apresentada foi a 26m com tocas de menor diâmetro em A2, diferindo dos achados encontrados entre 28 e 30m em A1, onde haviam seis tocas, porém somente uma ocupada. Esta observação juntamente com a de 18/02/05 a 32m, onde todas as sete tocas estavam vazias, demonstra a vulnerabilidade do método de censo indireto que eventualmente pode superestimar a população de *O. quadrata*, baseando-se na existência de tocas sem conhecer o índice de ocupação das mesmas. Na amostra de 18/02/05, o maior diâmetro estava a 26m da linha do mar, e a maior densidade a 30m (A2), contrastando novamente com A1, que sugeria uma maior densidade a 32m da linha do mar, já em 25/03/05, confirmou-se a maior densidade e o maior diâmetro médio na faixa de 30m entre as tocas existentes em A1 e as tocas efetivamente ocu-

padas de A2, ainda que nesta amostragem 50% das tocas estivessem vazias. Em 26/03/05, o levantamento mostrou novamente uma discrepância entre o número de tocas encontradas em A1 e o número de tocas efetivamente ocupadas em A2, com uma variação mais acentuada de diâmetro na faixa dos 30m, em 27/04/05, não houve diferença entre A1 e A2, e o índice de ocupação das tocas foi de 95%, o mesmo ocorrendo em 28/04/05 onde não houve variação significativa entre A1 e A2, exceto quanto ao grau de ocupação das tocas.

O número total de tocas mensuradas nas oito amostragens foi de 153 para A1, e 94 para A2, correspondendo a um percentual de ocupação de 61,4%, os maiores e menores diâmetros encontrados foram (33,7;8,8), (34,1;6,3), (33,1;8,2), (31,1;14,5), (31,8;6,8), (30,5;7,4), (30,5;7,4), (29,3;10,0) e (33,1;10,5) para as datas de 22/01, 16/02, 17/02, 18/02, 25/03, 26/03, 27/04 e 28/04, respectivamente. Estes dados corroboram a necessidade de estudos paralelos como este, a fim de evitar a superestimação do tamanho populacional da espécie.

A1



A2

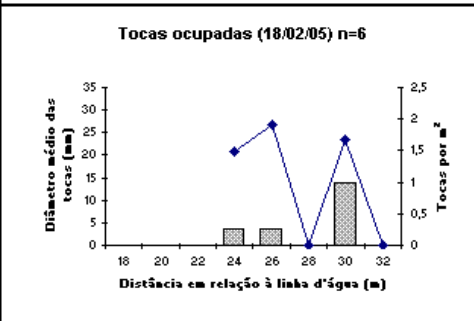
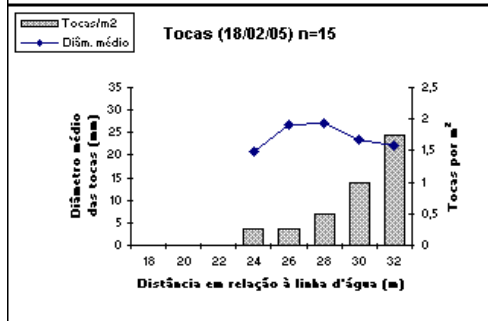
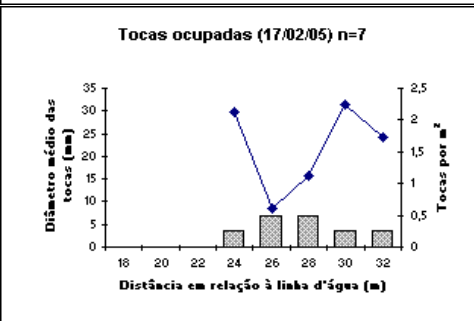
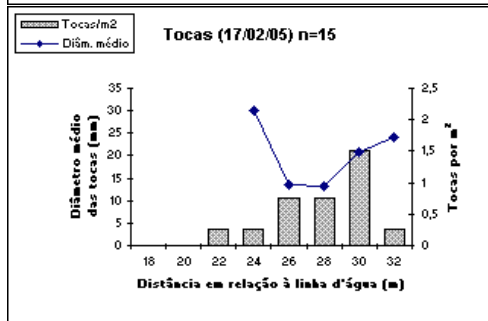
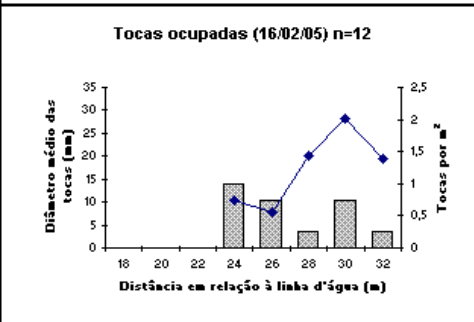
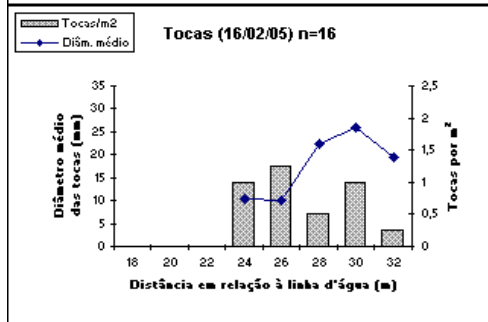
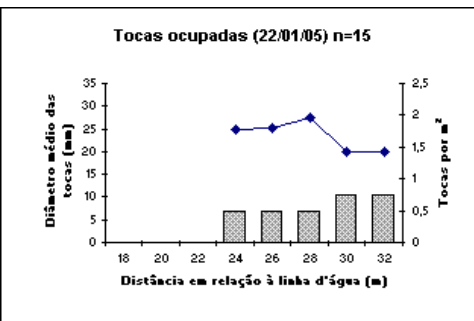
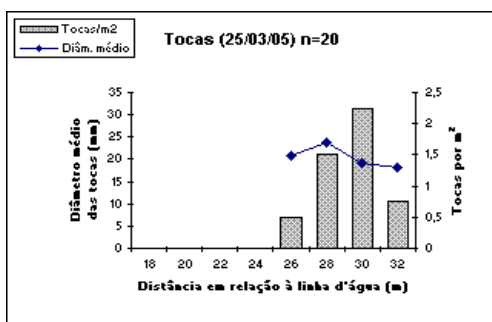


Figura 1 - Densidade e diâmetro médio das tocas em cada amostragem (A1) compara-dos à densidade e diâmetro médio das tocas efetivamente ocupadas (A2).

A1



A2

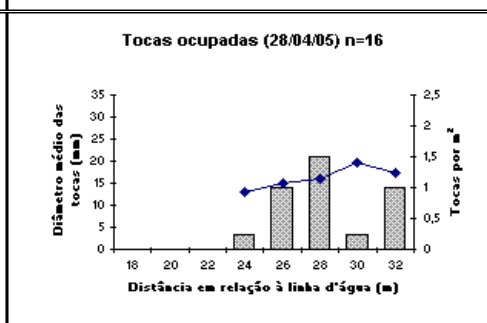
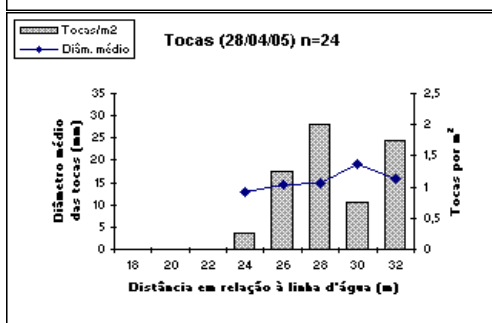
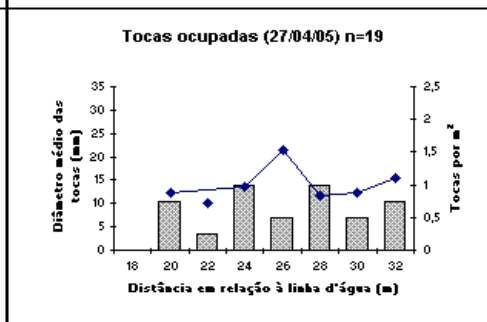
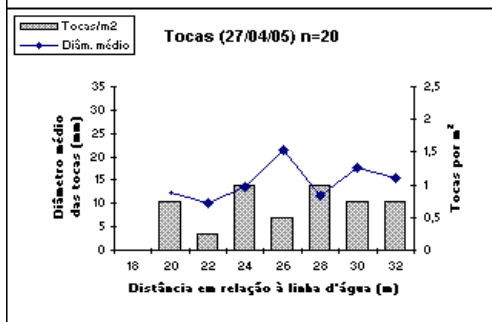
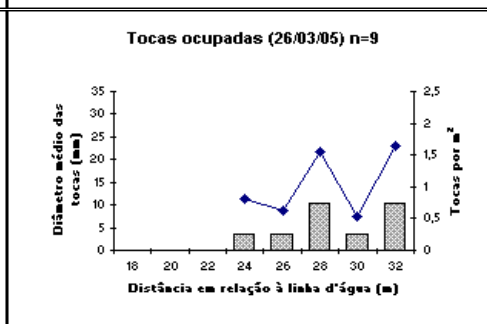
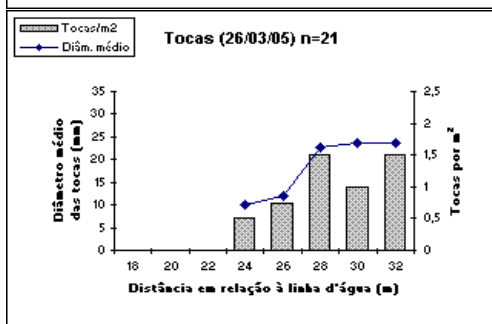
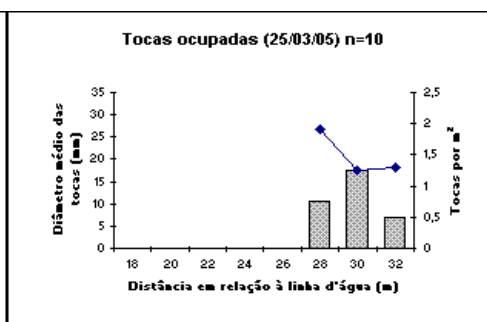


Figura 1 (continuação) - Densidade e diâmetro médio das tocas em cada amostragem (A1) comparados à densidade e diâmetro médio das tocas efetivamente ocupadas (A2).

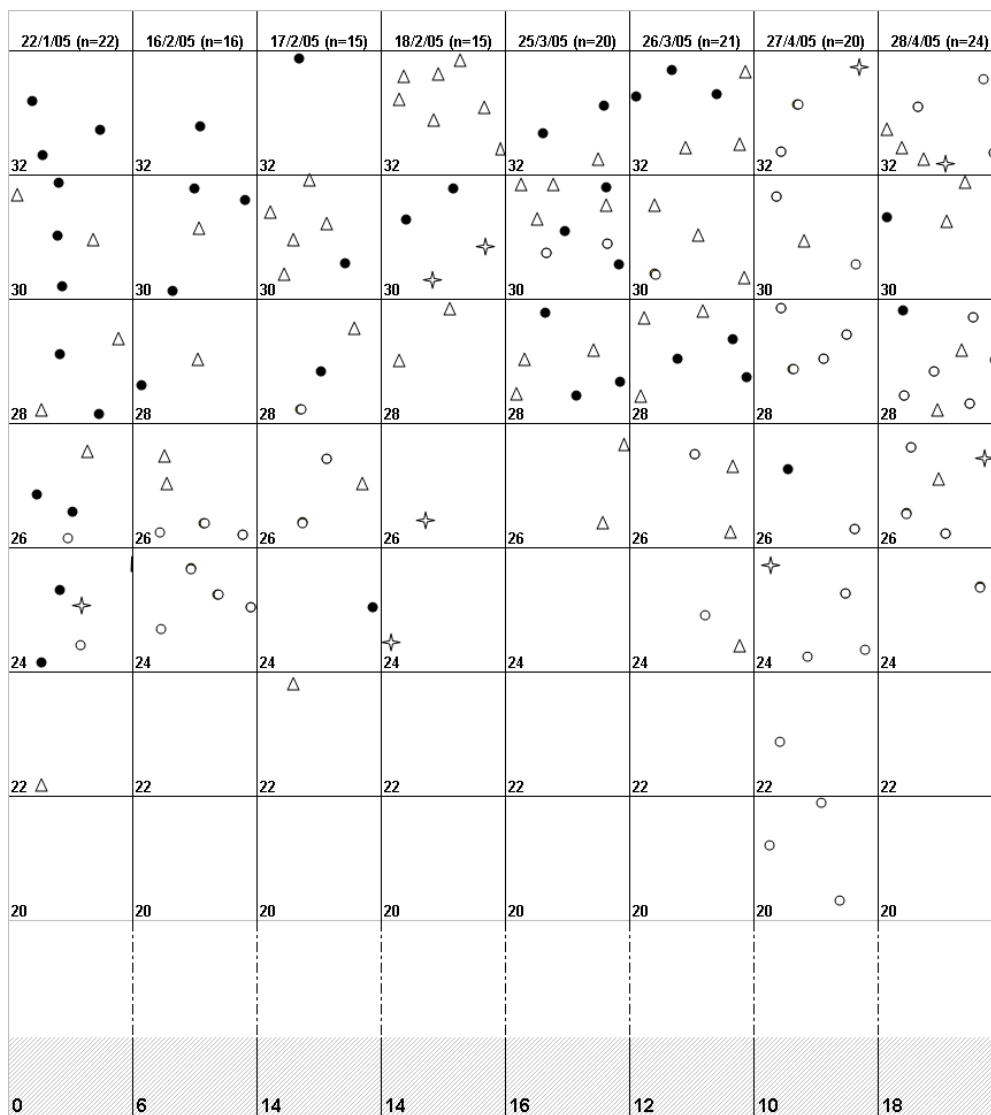


Figura 2 - Mapeamento das tocas de *O. quadrata* nas amostragens realizadas em Siriú, SC. Os números nos 'quadrats' correspondem a distância (em metros) em relação ao mar, e a área sombreada corresponde a linha da maré na data da amostragem (△Tocas vazias ● Machos ✦ Fêmes ○ Juvenis).

A figura 2 apresenta o mapeamento total das tocas nas oito amostragens realizadas, com suas respectivas localizações e diâmetros. Nos oito

períodos de amostragem foi analisado um total 84 'quadrats'. Para cada uma das tocas escavadas e ocupadas foi identificado o sexo do indiví-

duo ou se era juvenil. O padrão de distribuição encontrado foi de agregado, testado em relação à distribuição de Poisson por dois métodos: o Índice de Dispersão (I) e o Teste de Qui-quadrado. O primeiro, definido como a relação entre a variância e a média observadas ($I = 5,377/1,821$) e testados através do c^2 pela fórmula $c^2 = I(n - 1)$, para $(n - 1)$ Graus de Liberdade, onde

“ n ” = número de ‘quadrats’ (84). O valor obtido foi de $I = 2,952$ com um $c^2 = 245,04$ (83g.l.; $P=0,000$), portanto significativo. O segundo método, comparando diretamente as frequências observadas e esperadas segundo a distribuição de Poisson, através da fórmula: $c^2 = \sum(o-e)^2/e$, indicou um valor de $c^2 = 258,31$ (9g.l.; $P=0,000$) também significativo.

Tabela 1 - Ocupação das tocas e distribuição dos indivíduos encontrados conforme o sexo ou estágio de desenvolvimento durante os meses de amostragem.

Ocupação	MÊS							
	JAN		FEV		MAR		ABR	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Vazias	7	32,0	21	46,0	22	54,0	9	20,0
Machos	12	55,0	11	24,0	14	34,0	3	7,0
Fêmeas	1	5,0	4	9,0	0	0,0	4	9,0
Juvenis	2	0,0	10	22,0	5	12,0	28	64,0
Total	22	100,0	46	100,0	41	100,0	44	100,0

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos em relação à ocupação das tocas conforme o mês de amostragem. Pela análise desta tabela pode ser observado que o percentual de tocas vazias variou entre 20% (abril) e 54% (março). Nas tocas ocupadas os machos sempre foram os mais frequentes (55% em jan/05, 24% em fev/05, 34% em mar/05), exceto em abril, quando o percentual de juvenis sobe para 64%. Isto pode ser explicado

por um possível recrutamento ocorrido durante os primeiros meses de verão. Este padrão foi observado por ALBERTO & FONTOURA (1998) na praia de Pinhal, RS. A baixa frequência de fêmeas foi observada em todos os meses de amostragem, o que pode ser explicado pelo hábito de permanecerem ocultas em suas tocas durante o período de incubação dos ovos (NEGREIROS-FRANÇOZO et al, 2002).

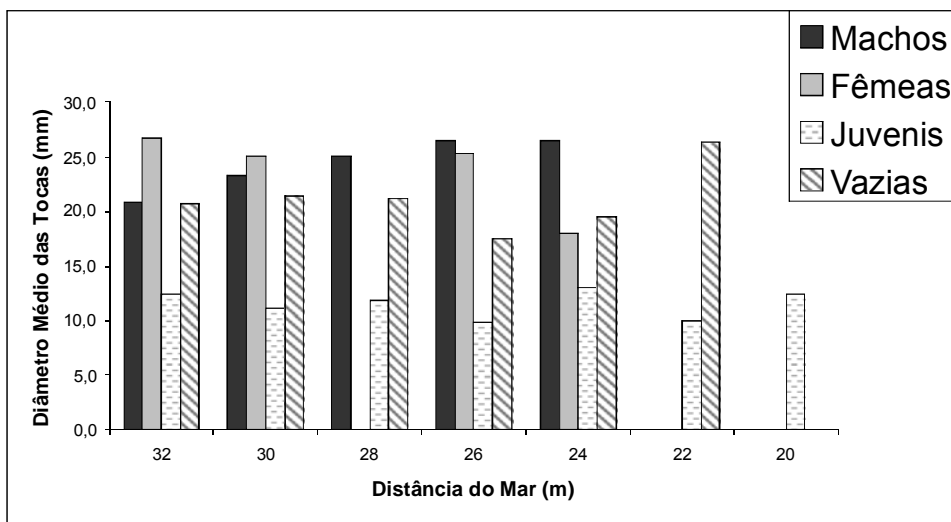


Figura 3 - Diâmetro médio (mm) do total de tocas de *Ocypode quadrata* amostradas em relação a distância do mar (m).

A figura 3 apresenta os diâmetros de todas as tocas amostradas durante os meses de janeiro a abril, posicionando-as em relação à distância do mar. Pode ser observado um padrão homogêneo de distribuição de juvenis, que ocupam toda a faixa de areia entre o mar e as dunas. Os machos iniciam a ocupação a partir dos 24m, juntamente com as fêmeas, e se estendem por toda a faixa até as dunas. O diâmetro médio de tocas ocupadas por fêmeas aumentou na medida em que se distanciaram do mar, já o diâmetro médio das tocas ocupadas por machos foi decrescente em relação ao distanciamento do mar. Padrão decrescente semelhante pode ser observado para as tocas vazias, sugerindo uma possí-

vel ocupação anterior por parte de indivíduos machos, o que só poderia ser confirmado mediante novos estudos.

A relação entre a densidade e tamanho médio das tocas pode ser observada na figura 4. No mês de fevereiro ocorreu um aumento no diâmetro médio e uma baixa densidade, em contraste com as amostras do mês de abril, onde a densidade de tocas por m^2 aumenta e o diâmetro médio diminui. Tocas vazias com grandes diâmetros são observadas próximas à linha do mar (22m) o que pode indicar que sirvam de abrigo temporário durante a alimentação, desova ou acasalamento.

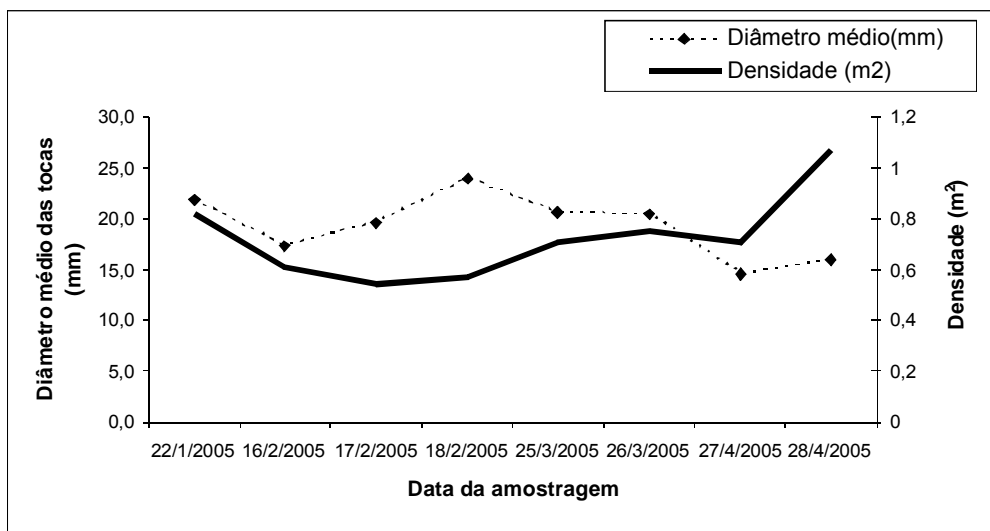


Figura 4 - Diâmetro médio (mm) e densidade por m² das tocas de *O. quadrata*.

A complexidade dos ambientes costeiros, sua geografia, a influência direta de fatores abióticos como substrato, fotoperíodo, temperatura, direção e intensidade dos ventos, pluviosidade e marés transformam cada praia num ambiente único, com características específicas. DUNCAN (1986) em seu trabalho sobre tocas de *O. quadrata* realizado na costa da Georgia, USA, relata ter encontrado tocas verticalmente orientadas entre dunas, contrastando com as conclusões de FREY & MAYOU (1971), Georgia, e CHAKRABATI (1981), Índia, de que as mesmas são restritas ao supralitoral. ZIMMER et al (2003), em trabalho realizado na praia de Itapeva, RS, descrevem como área de maior densidade no verão, a faixa de areia que vai de 50 à 60m de distância da linha d'água, da mesma forma, ALBERTO & FONTOURA (1998) descrevem a maior densidade na praia de Pinhal, RS para o mês de fevereiro, a faixa de areia que vai de 55 à

60m. As duas praias são descritas como tendo uma faixa de areia com baixa intensidade de tocas devido ao tráfego de veículos automotores. Já no presente trabalho, a limitação das tocas parece estar diretamente relacionada com a linha de alcance das marés, já que são encontradas tocas a partir de 20m ou menos de distância da linha da maré. Tendo em vista os resultados e considerações aqui apresentados, bem como a dificuldade de se obter uma amostra significativa da população através da captura dos caranguejos, verifica-se que o censo indireto com base na correlação existente entre a largura da carapaça e o diâmetro da toca (WOLCOTT, 1978; FISHER & TEVESZ, 1979; ALBERTO & FONTOURA, 1998) continua sendo uma ferramenta eficiente nos estudos de distribuição espacial e dinâmica populacional, porém, deve ser somado a um estudo detalhado das condições abióticas e a concentrados esforços de campo.

CONCLUSÕES

A distribuição espacial encontrada para *O. quadrata* em Siriú, SC foi do tipo agregada. O experimento mostrou diferença entre o número de tocas amostradas e o número de tocas efetivamente ocupadas, com um percentual de ocupação de 38% para janeiro, 54% para fevereiro, 46% para março e 80% para abril/05. Machos e fêmeas ocuparam a faixa de praia superior a 24m da linha do mar, enquanto juvenis foram encontrados a partir de 20m. Tocas vazias foram encontradas a partir dos 22m de distância do mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTO, R. M. F.; FONTOURA, N. F. Distribuição e estrutura etária de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) em praia arenosa do litoral sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.1, p.95-108, 1998.
- CHAKRABARTI, A. Burrow patterns of *Ocypode ceratophthalma* (Pallas) and their environmental significance. **Journal of Paleontology**, v.55, p.431-441, 1981.
- COUES, E. Notes on the Natural History of Fort Macon, N.C., and vicinity (nº 2). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia, v.23, n.1, p.120-148, 1871.
- COWLES, R. P. Habits, recreation and associations in *Ocypode arenaria*. **Papers from the Tortugas Laboratory of Carnegie Institution of Washington**, Washington, v.1, n.2, p.1-41, 1908.
- DUNCAN, G. A. Burrows of *Ocypode quadrata* (Fabricius) as related to slopes of substrate surface. **Journal of Paleontology**, Lawrence, v.60, n.2, p.384-389, 1986.
- FISHER, J. B.; TEVESZ, M. J. S. Within-habitat spatial patterns of *O. quadrata* (Fabricius) (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, Leiden, v.5, p.31-36, 1979.
- FREY, R. W.; MAYOU, T. V. Decapod burrows in Holocene barrier island beaches and wash over fans, Georgia. **Senckenbergiana Marítima**, v.3, p.53-77, 1971.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2. ed. Benjamin/Cummings, CA. 620p.
- MELO, G.A.S. Infraordem brachyura (sirís e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas). In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Ed. UFRGS, 1999. p.415-485.
- MILNE, L. J.; MILNE, M. J. Notes on the behavior of the ghost crab. **The American Naturalist**, Chicago, v.80, n.792, p.362-380, 1946.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A.; BERTIN, G. Reproductive cycle of *Ocypode quadrata* on a sandy beach in Southeastern Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v.22, n.1, p.157-161, 2002.
- PHILLIPS, A. M. The ghost crabs – adventures investigating the life of a curious and interesting creature that lives on our doorstep. The large crustacean of our North Atlantic coast that passes a good part of his life on land. **Natural History**, New York, v.43, p.36-41, 1940.
- SAWAYA, P. Animais cavadores da praia

arenosa. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.10, p.319-326, 1939.

TAKAHASI, S. Ecological notes on the ocypodian crabs (Ocypodidae) in Formosa, Japan. **Annotations Zoologicae Japonenses**, Tokyo, v.15, n.1, p.78-87, 1935.

WOLCOTT, T.G. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an

ocean beach: scavengers or predators? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v.31, p.67-82, 1978.

ZIMMER, A. R.; SILVEIRA, E. F.; PÉRICO, E. Estrutura populacional de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae), na praia de Itapeva, RS. **Revista de Iniciação Científica da Ulbra**, Canoas, n.2, p.45-55, 2003.