



# DISTRIBUIÇÃO DA MARIA-FARINHA *OCYPODE QUADRATA* (CRUSTACEA, DECAPODA) NA REGIÃO ENTREMARÉS

Guilherme Nascimento Corte, Ana Zangirólame Gonçalves, Daniel de Paiva Silva, Julia Stuart & Lucia Munari

## INTRODUÇÃO

A distribuição espacial de uma população se refere à distância relativa entre seus indivíduos e é influenciada pelo movimento dos organismos em pelo menos uma fase da vida (Begon *et al.* 2007). A distribuição pode apresentar três padrões principais: (1) homogêneo, principalmente quando as interações agonísticas entre os indivíduos resultam em espaçamento uniforme; (2) aleatório, principalmente quando o antagonismo social e a atração mútua se compensam ou não existem, ou (3) agregado, que pode ser resultado da distribuição agregada de recurso (Begon *et al.* 2007).

Nos ambientes costeiros, a distribuição das espécies pode ser determinada pelo gradiente de condições gerado pela amplitude das marés. Nas praias, essa amplitude define três regiões (Rodrigues & Shimizu 1995). O supralitoral é a região acima da linha da maré alta, raramente inundada. A região mais baixa da praia é denominada infralitoral e o médio litoral, ou região entremarés, compreende a área entre a linha das marés baixa e alta, sendo coberta e descoberta pelas marés duas vezes ao dia (Rodrigues & Shimizu 1995). Nestas três regiões, os organismos podem se distribuir em função da disponibilidade de recursos e/ou de sua capacidade de evitar a perda de água.

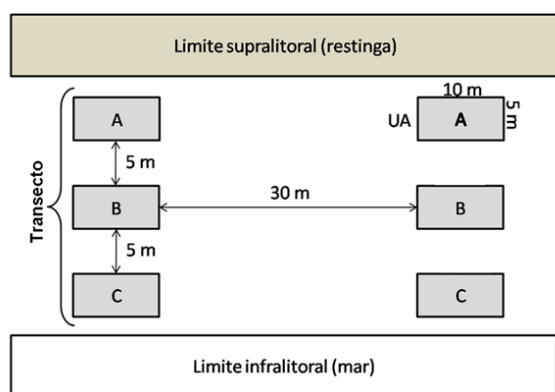
O caranguejo *Ocypode quadrata* (Crustacea, Decapoda), conhecido popularmente como maria-farinha, habita praias arenosas e constrói tocas em quase toda a extensão da região entremarés e supralitoral (Melo 1996, Turra *et al.* 2005). Os indivíduos jovens dessa espécie ocorrem principalmente na zona mediana da entremarés, enquanto os adultos constroem tocas predominantemente no supralitoral (Turra *et al.* 2005). Como existe variação de condições e recursos entre as diferentes zonas da costa, pode ocorrer preferências distintas de ocupação entre os indivíduos da população. Logo, nosso trabalho teve como objetivos: (1) identificar o padrão de distribuição de *O. quadrata* na região entremarés e (2) responder se caranguejos grandes e pequenos

se distribuem em diferentes zonas e com padrões de dispersão diferentes.

## MATERIAIS & MÉTODOS

Realizamos nosso estudo na região entremarés da praia arenosa de Itacuruça, Núcleo Perequê, no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) (25°03'S, 47°53'O). A praia apresenta uma região entremarés com cerca de 40 m, após a qual ocorre a vegetação de restinga no supralitoral. Para o presente estudo dividimos a praia em três zonas: (a) próxima à restinga, (b) intermediária e (c) próxima ao mar. Nossas unidades amostrais foram parcelas de 10 x 5 m em transectos contendo as três zonas (Figura 1). As parcelas distavam 5 m entre si no sentido restinga-mar e cada transecto foi amostrado seis vezes, com distância de 30 m entre cada um. Contamos o número e medimos o diâmetro das tocas de *O. quadrata* em todas as parcelas. Segundo Alberto & Fontoura (1999) podemos inferir o tamanho do indivíduo através do diâmetro da toca.

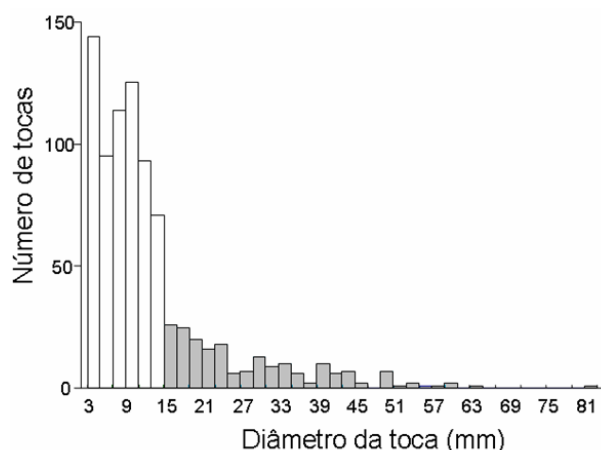
Calculamos o coeficiente de variação (CV) do número de tocas por parcela, tanto para a população total quanto para os indivíduos grandes e pequenos. O coeficiente de variação é dado pela variância ( $S^2$ ) no número de tocas dividida pela média ( $\bar{X}$ ) do número de tocas por parcela. Quando o valor de CV é igual a um, a distribuição é considerada aleatória; quando CV é igual a 0, a distribuição é homogênea; e quando o CV é maior que um, a distribuição é agregada. Utilizamos um teste de permutação com 1000 aleatorizações entre os transectos para testar se havia diferenças na distribuição da população como um todo, bem como na distribuição dos indivíduos pequenos e grandes entre as diferentes zonas.



**Figura 1.** Esquema do método de amostragem utilizado neste estudo. As unidades amostrais (UAs) correspondem às parcelas de 50 m<sup>2</sup>. Cada transecto corresponde ao conjunto de três parcelas.

## RESULTADOS

Amostramos 841 tocas do caranguejo *Ocypode quadrata* (densidade média = 0,93 toca/m<sup>2</sup>). A partir da distribuição do diâmetro das tocas (Figura 2) definimos indivíduos pequenos como aqueles com tocas menores que 15 mm e indivíduos grandes com tocas maiores que 15 mm. As tocas amostradas foram separadas em pequenas e grandes devido à diferença abrupta entre o número de tocas menores e maiores que 15 mm, o que acreditamos ser consequência da menor sobrevivência dos indivíduos que atingem um tamanho de toca superior a 15 mm. Do total de tocas, 605 eram pequenas e 236 eram grandes, o que correspondeu a uma densidade média de 0,67 toca pequena/m<sup>2</sup> e 0,26 toca grande/m<sup>2</sup>.



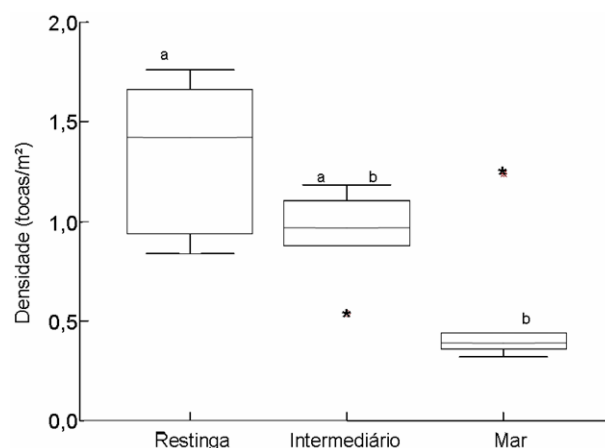
**Figura 2.** Número de tocas de *Ocypode quadrata* de diferentes classes de diâmetro. Foram consideradas pequenas as tocas menores que 15 mm (n = 605; barras brancas) e grandes aquelas acima de 15 mm (n = 236; barras cinzas).

A distribuição da população estudada foi agregada (CV = 11,48). O número médio de tocas nas parcelas próximas à restinga foi de 1,34 e na zona

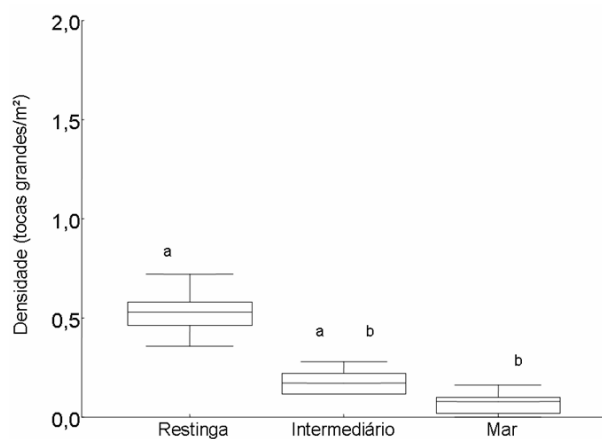
intermediária foi de 0,94, resultando na diferença absoluta de  $D = 0,4$ . A chance desta diferença ter sido encontrada ao acaso é de aproximadamente 20% (198 das 1000 aleatorizações tiveram um valor igual ou maior à média absoluta;  $p = 0,198$ ; Figura 3). A diferença absoluta das tocas na zona intermediária e na zona próxima ao mar não foi significativamente maior que o esperado ao acaso ( $D = 0,42$ ;  $p = 0,167$ ; Figura 3) e a diferença entre a zona próxima à restinga e o mar foi significativa em relação ao esperado ( $D = 0,82$ ;  $p = 0,004$ ; Figura 3).

Os indivíduos grandes se distribuíram de forma agregada (CV = 5,4). A diferença absoluta das tocas grandes na região próxima à restinga e na zona intermediária foi significativa ( $D = 0,36$ ;  $p = 0,005$ ; Figura 4), enquanto que a diferença absoluta das tocas na zona intermediária e na zona próxima ao mar foi diferente do esperado ao acaso ( $D = 0,44$ ;  $p = 0,647$ ; Figura 4). A diferença entre a zona próxima à restinga e o mar foi significativamente maior que o esperado ao acaso ( $D = 0,08$ ;  $p = 0,001$ ; Figura 4).

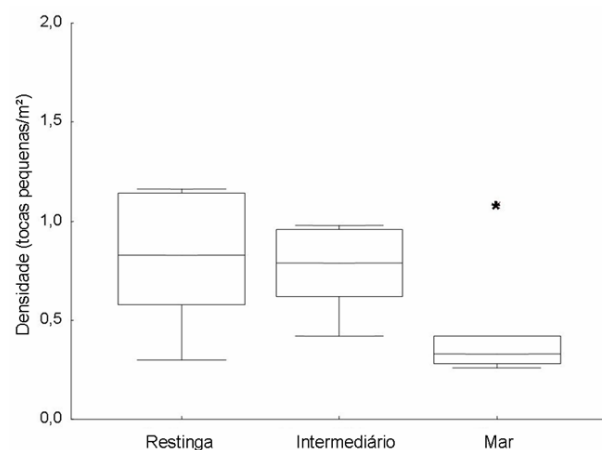
Os indivíduos pequenos se distribuíram de forma aleatória (CV = 1,1). A diferença absoluta das tocas pequenas na região próxima à restinga e à zona intermediária não foi significativamente maior que o esperado ao acaso ( $D = 0,03$ ;  $p = 0,891$ ; Figura 5). A diferença absoluta das tocas na zona intermediária e na zona próxima ao mar não foi significativa ( $D = 0,36$ ;  $p = 0,120$ ; Figura 5) e a diferença entre a zona próxima à restinga e o mar também não foi significativa ( $D = 0,39$ ;  $p = 0,091$ ; Figura 5).



**Figura 3.** Densidade de tocas (número de tocas por m<sup>2</sup>) de *Ocypode quadrata* encontrada próxima à restinga, na zona intermediária e próxima ao mar. Letras representam diferenças segundo teste de permutação, as caixas representam os quartis, a linha horizontal dentro da caixa representa a mediana, as linhas verticais representam o intervalo de confiança e os asteriscos representam os valores extremos.



**Figura 4.** Densidade de tocas grandes (número de tocas por m<sup>2</sup>) de *Ocypode quadrata* encontrada próxima à restinga, na zona intermediária e próxima ao mar. Letras representam diferenças segundo teste de permutação, as caixas representam os quartis, a linha horizontal dentro da caixa representa a mediana e as linhas verticais representam o intervalo de confiança.



**Figura 5.** Densidade de tocas pequenas (número de tocas por m<sup>2</sup>) de *Ocypode quadrata* encontrada próxima à restinga, na zona intermediária e próxima ao mar. As caixas representam os quartis, a linha horizontal dentro da caixa representa a mediana, as linhas verticais representam o intervalo de confiança e o asterisco representa o valor extremo.

## DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram que a densidade de tocas na entremarés é aproximadamente três vezes maior perto da vegetação de restinga em comparação à densidade de tocas perto da linha d'água. Trabalhos anteriores tiveram resultados semelhantes, com a densidade de tocas maior na região próxima ao supralitoral (Leber 1981; Turra *et al.* 2005). A entrada de água nas tocas devido à ação da maré destrói o abrigo (Barras 1963), o que demanda um gasto energético por parte do indivíduo na sua reconstrução. Portanto, a menor densidade de indivíduos na zona próxima à linha d'água pode estar relacionada à proteção da toca

contra a ação da maré. Por outro lado, Wolcott (1978) demonstrou que a maior parte da dieta de *O. quadrata* é constituída por macroinvertebrados filtradores que se deslocam junto à maré, o que poderia causar um maior adensamento de tocas próximo ao recurso alimentar. Logo, nossos resultados indicam que a proteção contra a maré deve ser mais determinante para a localização das tocas do que o recurso alimentar.

A densidade de tocas grandes foi quase cinco vezes maior na região próxima à restinga que na região próxima ao mar, enquanto que os indivíduos menores se distribuíram de forma aleatória ao longo desse gradiente. O mesmo padrão de distribuição foi encontrado em trabalhos anteriores (Alberto & Fontoura 1999; Turra *et al.* 2005; Menezes *et al.* 2007). Segundo Turra *et al.* (2005), a distribuição de *O. quadrata* estaria associada ao desenvolvimento ontogenético, pois os indivíduos jovens têm menor resistência à dessecação e, à medida que se desenvolvem, podem ocupar áreas mais secas (*i.e.*, próximas ao supralitoral).

Concluimos que a distribuição de *O. quadrata* na entremarés depende da proteção das tocas contra a ação da maré e do estágio ontogenético em que o indivíduo se encontra. Sugerimos que estudos futuros testem o padrão de distribuição das tocas na região supralitoral, diferenciando a importância desta região para indivíduos pequenos e grandes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Ricardo Sawaya pela orientação e ajuda no campo. Agradecemos também a visita inesperada de alguns indivíduos de *O. quadrata* apenas ao final da coleta, ao cachorro salsicha que atrapalhou nossas coletas e ao brilhante dia de sol.

## REFERÊNCIAS

- Alberto R.M.F. & Fontoura N.F. 1999. Distribuição e estrutura etária de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) em praia arenosa do litoral sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 95-108.
- Barras R. 1963. The burrows of *Ocypode ceratophthalmus* (Pallas) (Crustacea, Ocypodidae) on a Tidal Wave Beach at Inhaca Island, Moçambique. *The Journal of Animal Ecology* 32: 73-85.
- Begon M., Townsend C.R. & Harper J.L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed, Porto Alegre.

- Krebs C.J. 1998. *Ecological methodology*. Editora Addison-Wesley Educational Publishers, Califórnia.
- Leber K. 1981. Spatial pattern of *Ocypode quadrata*: a re-evaluation (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana* 41: 110-112.
- Melo G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. Plêiade Editora/Fapesp, São Paulo.
- Menezes C., Paise G., Levy G. & Oliveira L. 2007. Distribuição espacial e profundidade de tocas de Maria-farinha *Ocypode quadrata* (Crustacea: Decapoda) na praia de Tucuruçá, Cananéia. In: *Livro do Curso Campo da Mata Atlântica 2007* (G. Machado, P.I.K. Prado & A.A. Oliveira eds.). Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso>.
- Moraes R.M. 1993. *Ciclagem de nutrientes minerais em Mata Atlântica de encosta e mata sobre restinga, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP: produção de serapilheira e transferência de nutrientes*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ricklefs R.E. 1996. *A economia da natureza*. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Rodrigues S.A. & Shimizu R.M. 1995. Disponível em: <http://www.usp.br/cbm/artigos/praias.html>.
- Turra A., Gonçalves M.A.O. & Denadai M.R. 2005. Spatial distribution of the ghost crab *Ocypode quadrata* in low energy tide-dominated sandy beaches. *Journal of Natural History* 39: 2163-2177.
- Wolcott T.G. 1978. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: scavengers or predators? *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 31: 67-82.

Orientador: Ricardo Sawaya