



# Indivíduos maiores da maria-farinha *Ocypode quadrata* (Crustacea: Brachyura) possuem maiores territórios

Paula Sicsu, Enrico Frigeri, Mariana Fekete Moutinho & Renata Martins Belo

**RESUMO:** Em espécies territorialistas, indivíduos maiores devem ser capazes de defender áreas maiores e deslocar competitivamente indivíduos menores. Indivíduos do caranguejo *Ocypode quadrata* cavam tocas utilizadas como abrigo e exibem comportamentos agonísticos quando se encontram na superfície da praia. Para testar se o tamanho territorial aumenta com o tamanho corpóreo dos indivíduos, medimos o diâmetro de 224 tocas de *O. quadrata* e a distância de cada toca até a toca mais próxima. A distância entre tocas apresentou relação positiva com o diâmetro das tocas, de forma que indivíduos maiores, de fato, possuem maiores territórios. Esse padrão pode ser explicado pelo fato de indivíduos maiores possuírem maiores armamentos, os quais proporcionam maior habilidade de defesa do território. Além do tamanho corpóreo, outros fatores como densidade populacional, distribuição de recursos e diferenças entre sexos podem influenciar o tamanho territorial.

**PALAVRAS-CHAVE:** competição, distribuição espacial, tamanho corporal, territorialidade

## INTRODUÇÃO

A competição é caracterizada como uma interação de disputa entre indivíduos, que ocorre devido a demandas similares por recursos limitados. Essa interação pode resultar na redução da sobrevivência, crescimento e/ou reprodução de ao menos um dos indivíduos envolvidos (Begon *et al.*, 2006). Portanto, a competição afeta tanto a estrutura quanto a dinâmica populacional, modificando a distribuição espacial de indivíduos de acordo com o sexo, fases de desenvolvimento ontogenético e/ou utilização diferencial de recursos (Begon *et al.*, 2006). Nas interações competitivas em que os benefícios relacionados ao monopólio de recursos são maiores do que os custos da sua defesa, o estabelecimento de territórios torna-se vantajoso (Adams, 2001).

O território é uma área ocupada de forma exclusiva por um indivíduo, por meio da expulsão de outros indivíduos, via defesa ou advertência (Wilson, 1975). Há duas variáveis principais que afetam o tamanho e os custos de manutenção de territórios (Adams, 2001). A primeira variável é o grau de adensamento populacional, pois quando os indivíduos estão em altas densidades exibem os comportamentos de defesa mais frequentemente e devem possuir territórios menores (Clayton, 1987). A segunda variável é o tamanho corpóreo dos indivíduos, pois indivíduos maiores possuem tanto habilidades de luta como requisitos alimentares maiores, de forma que a defesa de um território maior se faz viável e necessária para

obtenção de recursos (Adams, 2001). Portanto, de maneira geral, em competições por exploração e interferência, indivíduos maiores são melhores competidores (Shoner, 1983).

O caranguejo *Ocypode quadrata* (Crustacea: Brachyura), popularmente conhecido como maria-farinha, constrói tocas na área da região do supralitoral (Nalesso, 2004). Os indivíduos da espécie se alimentam de tatuis, bivalves e detritos orgânicos (Hillesheim, 2005; Branco *et al.*, 2010). Quando dois indivíduos se encontram na superfície da praia, é comum que exibam comportamentos agonísticos, tais como o levantamento de pernas dianteiras e pinçadas com quelas (Schone, 1968), indicativos de defesa territorial. Visto que *O. quadrata* tem uma dieta variada (Hillesheim, 2005), uma maior área defendida por um indivíduo pode garantir maior acesso a recursos alimentares. Ademais, as tocas fornecem proteção contra predadores e condições ambientais estressantes (Alberto & Fontoura, 1999), sendo um importante recurso a ser defendido contra potenciais invasores coespecíficos.

Este estudo teve como objetivo responder se o tamanho dos indivíduos de *O. quadrata* influencia positivamente o tamanho de seus territórios. Para isso testamos a hipótese de que indivíduos maiores possuirão maiores territórios. Considerando que o diâmetro das tocas está diretamente relacionado à largura da carapaça do animal (Wolcott, 1978;

Alberto & Fontoura, 1999), a previsão é que tocas de maiores diâmetros terão maiores distâncias para a toca mais próxima. Para tanto, temos como premissa que a densidade populacional é significativamente alta a ponto de existir uma alta competição por recursos.

## MATERIAL & MÉTODOS

Realizamos o estudo na praia do Arpoador (24°17'32"S; 47°00'30"O), localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. Por esta praia ser pequena, pouco inclinada (inclinação inferior a 2°) e constituída de areia fina, caracteriza-se como uma praia dissipativa de baixa energia, ou seja, as ondas chegam com pouca força na zona de arrebentação (Souza & Souza, 2004). Tal característica da praia favorece a construção de tocas de *O. quadrata*, visto que fortes arrebentações podem destruir as tocas.

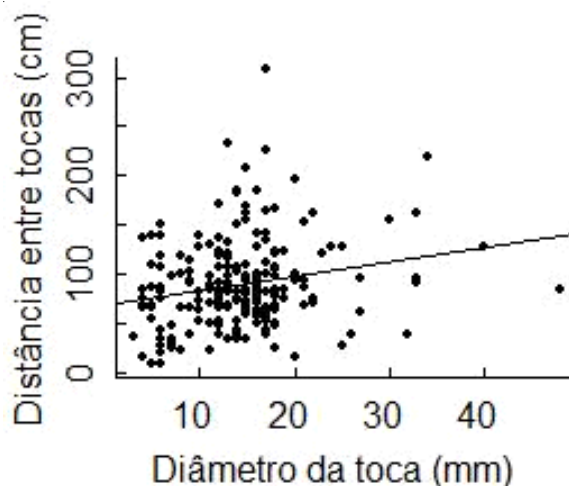
Nossa população de estudo está localizada em uma faixa de areia de 7,5 m de largura e 80 m de comprimento, delimitada entre a borda da mata de restinga e a zona entremarés. Estabelecemos tal delimitação para abarcar a região com maior densidade de tocas de *O. quadrata*, buscando excluir as regiões de baixa densidade de indivíduos. Para todas as 224 tocas localizadas dentro dessa faixa, medimos o diâmetro da entrada e a distância entre a borda de cada toca até a borda da toca vizinha mais próxima.

Para testar a hipótese de que quanto maior o indivíduo de *O. quadrata*, maior seria o seu território, realizamos uma regressão linear simples, utilizando como variável preditora o diâmetro da toca e como variável resposta a distância à borda da toca mais próxima. A inclinação da reta dessa regressão foi utilizada como estatística de interesse. Para obtenção de um cenário nulo, no qual o diâmetro das tocas não influencia a distância entre vizinhos mais próximos, foram realizadas 10.000 aleatorizações das distâncias à toca mais próxima. Nessas aleatorizações, mantivemos constantes os valores dos diâmetros das tocas, obtendo uma distribuição de frequências das inclinações nas aleatorizações.

## RESULTADOS

O diâmetro das tocas de *O. quadrata* amostradas variou de 3 a 48 mm. A distância entre duas tocas vizinhas variou de 8 a 307 cm. A distância entre tocas vizinhas está relacionada positivamente com o diâmetro das tocas ( $p < 0,001$ ; Figura 1). Porém,

somente 4,4% da variação na distância entre as tocas foi explicada pelo tamanho do indivíduo ( $R^2 = 0,044$ ).



**Figura 1.** Distância à toca vizinha mais próxima em função do diâmetro da toca de *Ocypode quadrata*. A linha contínua ( $y = 1,458x + 67,95$ ) representa a reta da regressão linear simples.

## DISCUSSÃO

O tamanho territorial de *O. quadrata* está positivamente relacionado com o tamanho corpóreo dos indivíduos. Este padrão também foi observado em diferentes táxons, como lagartos e peixes (e.g., Simon, 1975; Keeley & McPhail, 1998). Indivíduos maiores são geralmente melhores competidores, por possuírem melhor capacidade de explorar recursos, maior agressividade e menores limitações fisiológicas (Shoner, 1983). Visto que indivíduos de *O. quadrata* utilizam suas quelas em comportamentos agonísticos (Schone, 1968) e que o tamanho desse armamento está positivamente relacionado com o tamanho corpóreo (Branco *et al.*, 2010), indivíduos maiores devem ter maior habilidade de briga.

Apenas uma pequena porção da variação na distância entre as tocas de *O. quadrata* foi explicada pela variação no tamanho dos indivíduos, o que nos indica que outros fatores também podem ser determinantes para o tamanho de territórios. A distribuição dos recursos no espaço, por exemplo, pode ser um fator importante influenciando o tamanho dos territórios. Quando o recurso está distribuído heterogeneamente, os indivíduos podem estar distribuídos de forma agregada nas manchas com maior disponibilidade de recurso. Sendo assim, a alta densidade populacional nessas manchas pode resultar em uma alta competição pelos recursos alimentares, limitando o tamanho dos territórios dos indivíduos, independentemente do tamanho corpóreo dos mesmos. Analogamente, em locais com poucos

recursos, a baixa densidade populacional diminuiria a competição pelo alimento, possibilitando que maiores territórios sejam estabelecidos e mantidos por indivíduos de qualquer tamanho corpóreo.

A densidade de indivíduos, de fato, é um fator relevante na determinação do tamanho territorial (Adams, 2001). Como observado em estudos com outras espécies, em áreas com alta densidade populacional a grande competição por espaço pode reduzir o tamanho do território (Rocha, 2008). Machos maiores do caranguejo chama-maré *Uca* sp. (Crustacea: Decapoda), por exemplo, possuem territórios maiores que indivíduos pequenos, porém o tamanho deste território está relacionado negativamente à densidade populacional (Rocha, 2008). Em áreas com baixa densidade populacional, indivíduos menores podem possuir maiores territórios, visto que há menor competição por espaço.

Outro fator que pode ter gerado a variação do tamanho territorial é a diferença na defesa de territórios entre sexos. Da mesma forma que fêmeas de outras espécies, fêmeas de *O. quadrata* podem ser menos propensas a defender territórios (Simon, 1975). Dessa forma, fêmeas possuiriam territórios menores quando comparadas com machos de mesmo tamanho corpóreo. Além disso, machos podem não estar defendendo seus territórios contra fêmeas com a mesma intensidade que defendem contra outros machos, podendo incluir os territórios destas como parte de seu território, aumentando a variação na distância entre as tocas.

Concluimos que o tamanho do território de *Ocypode quadrata* está positivamente relacionado ao tamanho corpóreo. Entretanto, este fator não é o único na determinação do tamanho da área defendida pelos indivíduos. Com o intuito de compreender melhor o padrão de estabelecimento e defesa dos territórios, sugerimos que novas pesquisas enfoquem as interações entre os indivíduos durante a construção e patrulhamento das tocas. Adicionalmente, ressaltamos a importância de identificar e descrever a distribuição de recursos alimentares utilizados pela espécie, bem como as diferenças comportamentais que podem existir entre machos e fêmeas.

## REFERÊNCIAS

- Adams, E.S. 2001. Approaches to the study of territory size and shape. *Ecology*, 32:277-303.
- Alberto, R.M.F. & M.F. Fontoura 1999. Age structure spatial distribution of *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) on a sandy beach from the South Coast of Brazil (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 59:95-108.
- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Branco, J.; J.C. Hillesheim; H.A.A. Fracasso; M.L. Christoffersen & C.L. Evangelista. 2010. Bioecology of the ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea: Brachyura) compared with other intertidal crabs in the Southwestern Atlantic. *Journal of Shellfish Research*, 29:503-512.
- Clayton, D.A. 1987. Why mudskippers build walls. *Behaviour*, 102:185-95.
- Hillesheim, J.C. 2005. Bioecologia do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787), na região da Praia Brava, Itajaí, SC, Brasil. Trabalho de conclusão de curso, Universidade do Vale do Itajaí, SC.
- Keeley, E.R. & J.D. McPhail. 1998. Food abundance, intruder pressure, and body size as determinants of territory size in juvenile steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Behaviour*, 135:65-82.
- Menezes, C.; G. Paise; G. Levy & L. Oliveira. 2007. Distribuição espacial e profundidade de tocas de maria-farinha *Ocypode quadrata* (Crustacea: Decapoda) na Praia de Tucuruçá, Cananéia. Em: Livro do curso campo "Ecologia da Mata Atlântica" 2007 (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.A. Oliveira, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Nalesso, R.C. 2004. Os decápodes Brachyura e Anomura da Estação Ecológica Juréia-Itatins, pp. 189-197. Em: *Estação Ecológica Juréia-Itatins – Ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Editora Holos, Ribeirão Preto.
- Rocha, R.A. 2008. Tamanho do residente e densidade populacional influenciam a área territorial de machos do caranguejo chama-maré *Uca* sp. (Decapoda: Ocypodidae). Livro do curso campo "Ecologia da Mata Atlântica" (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.A. Oliveira, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Schone, H. 1968. Agonistic and sexual display in aquatic and semi-terrestrial brachyuran crabs. *American Zoologist*, 8:641-654.
- Simon, C.A. 1975. The influence of food abundance on territory size in the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Ecology*, 56:993-998.
- Souza, C.R.G. & A.G. Souza. 2004. Geologia e geomorfologia da área da Estação Ecológica Juréia-

Itatins, pp. 16-33. Em: *Estação Ecológica Juréia-Itatins- Ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.) Holos Editora, Ribeirão Preto.

Wolcott, T.G. 1978. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: scavengers or predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 31:67-82.

Wilson, E.O. 1975. *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge, Harvard University Press, Massachussets.

**Orientação:** Paula H. Valdujo e Barbara Henning