Should I stay or should I go? Escolha do molusco *Hastula cinerea* em se deslocar ou não em busca de um ambiente com maior disponibilidade de alimento

Thaís Nícia Azevedo

RESUMO: Organismos se movem a procura de recursos, buscando um ponto ótimo de ganho energético. Animais tendem a se locomover mais conforme haja uma menor disponibilidade de recursos em busca de presas. A locomoção da espécie predadora *Hastula cinerea* é estratégica. Elaborei a hipótese de que *H. cinerea* migra de ambientes pobres em recursos a fim de encontrar um ambiente mais propício ao seu desenvolvimento. Testei o comportamento de *H. cinerea* em dois substratos diferentes, um com recurso alimentar abundante e outro sem recurso. *H. cinerea* se locomoveu mais em substratos pobres em recursos do que em substrato alimentar abundante em recurso. Conclui que velejar a procura de recursos alimentares pode ser uma estratégia eficiente de forrageio para *H. cinerea*,

PALAVRAS CHAVE: busca de recursos, forrageamento, locomoção, Terebridae

NOTA: Este relatório não foi entregue a tempo para a última revisão pelos professores.

INTRODUÇÃO

A seleção de hábitat é o processo pelo qual os indivíduos escolhem um determinado local para conduzir diversas atividades para sua sobrevivência e reprodução, tais como forrageamento (Stamps, 2009). Segundo a teoria de forrageamento ótimo, os organismos devem escolher um local para forragear levando em consideração os custos energéticos envolvidos na procura e manipulação das presas, que não devem ser maiores que os benefícios energéticos obtidos (MacArthur & Pianka, 1966). Assim, a locomoção dos indivíduos à procura de recursos alimentares pode ser determinada pela quantidade de alimento disponível para ele no local de forrageamento (Begon *et al*., 1986).

O padrão de busca por ambientes com maior disponibilidade de recursos pode ser observado em certos moluscos predadores, que se locomovem à procura de presas (McLachlan & Brown, 2006). Os moluscos que pertencem à família Terebridae fazem parte dessa guilda de predadores e são muito abundantes em praias de areia fina nos trópicos (Miller, 1979). Dentre as espécies que compõe a família Terebridae, a espécie *Hastula cinerea* se locomove de acordo com a arrebentação das ondas, utilizando o pé de forma semelhante a uma vela para realizar deslocamentos (Petracco, 2008) sendo este comportamento é denominado velejar (*sail effect* ou *swash-riding*) (Miller, 1979)

Considerando a estratégia de locomoção de *H. cinerea*, elaborei a seguinte questão: indivíduos de *H. cinerea* migrarão de um ambiente com baixa disponibilidade de recursos, para áreas com maior disponibilidade de recursos? Para responder essa pergunta, elaborei a hipótese de que *H. cinerea* migra de ambientes pobres em recursos, em busca de condições com maior disponibilidade de presas. Previ que com o estímulo das ondas, indivíduos de *H. cinerea* de locais com pouca disponibilidade de recursos, buscariam locais mais propícios ao encontro de presas por meio do comportamento de velejar.

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo

Realizei o estudo na praia do Guarauzinho, situada na Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI) (24º17'-24º35'S; 47º00'-47º30'O), município de Peruíbe, litoral sul do Estado de São Paulo. A praia do Guarauzinho é uma praia dissipativa, de baixa energia, com baixa inclinação (inferior à 2º), constituída por areia muito fina e extensão de 0,1 km (Souza & Souza, 2004).

Coleta de dados

Coletei 40 indivíduos de *H. cinerea* em uma área de 100 m de comprimento, por 2 m de largura, paralela ao mar. Padronizei o tamanho dos indivíduos a serem capturados entre 0,5 a 1,0 cm, para controlar possíveis efeitos do tamanho corporal de *H. cinerea* na locomoção (veja Belo *et al*. 2011; Bergamini, 2011). Dividi os 40 indivíduos em dois

grupos e coloquei cada grupo em um substrato: (i) substrato rico em recurso alimentar e (ii) substrato estéril, sem recurso alimentar. Para o tratamento com substrato rico em recurso alimentar, coletei areia na zona de arrebentação da praia, a uma profundidade de 20 cm do solo, onde ficam alocados poliquetas, presas de *H. cinerea*. Para o tratamento com substrato estéril, coletei areia superficial da praia e a aqueci no forno por 1 h e 30 min para que o substrato não contivesse recursos alimentares de *H. cinerea*.

Aloquei 20 indivíduos de *H. cinerea* em uma bandeja com substrato rico em recurso alimentar com cerca de 1 cm de substrato e 900 mL de água do mar. Para o tratamento com substrato estéril, aloquei outros 20 indivíduos de *H. cinerea* em uma bandeja com cerca de 1 cm de substrato estéril, e 900 mL de água do mar. Em seguida, esperei 30 min para ambientação dos indivíduos. Para realizar o experimento, coloquei um indivíduo por vez em outra bandeja com um substrato igual ao que ele estava anteriormente para simular o movimento da maré. Para tanto, calcei um lado da bandeja em um apoio de 4,3 cm, padronizando a inclinação da bandeja e assim, a intensidade da onda simulada. A água se deslocou para o lado mais baixo da bandeja, deixando a área de areia do lado mais elevado exposta. Coloquei um indivíduo próximo do lado elevado da bandeja, no qual não havia água, somente areia. Esperei o indivíduo recolher o pé e depois retirei o apoio rapidamente, simulando uma onda. Repeti o experimento para os 40 indivíduos, alternando entre os dois tratamentos.

Análises estatíticas

Contei o número de vezes que *H. cinerea* velejou ao estímulo da onda para o grupo submetido ao experimento em substrato rico em recursos e para o grupo submetido ao experimento em estéril. A estatística de interesse foi obtida por meio do cálculo da diferença entre o número de vezes que *H. cinerea* velejou em substrato estéril e em substrato rico em alimento. Aleatorizei os valores observados do número de vezes que *H. cinerea* velejou nos dois tratamentos e recalculei a diferença 10.000 vezes, gerando um cenário nulo. Comparei o valor da diferença observada com os valores do cenário nulo a fim de estimar a probabilidade do valor observado ser gerado ao acaso.

RESULTADOS

No grupo submetido ao experimento em substrato rico em alimento, somente cinco indivíduos (25%) responderam ao estímulo da onda. Para o grupo submetido ao experimento em substrato estéril, 13 indivíduos (65%) responderam ao estímulo da onda (Figura 1), sendo a diferença entre os dois tratamentos significativa (p=0,010).

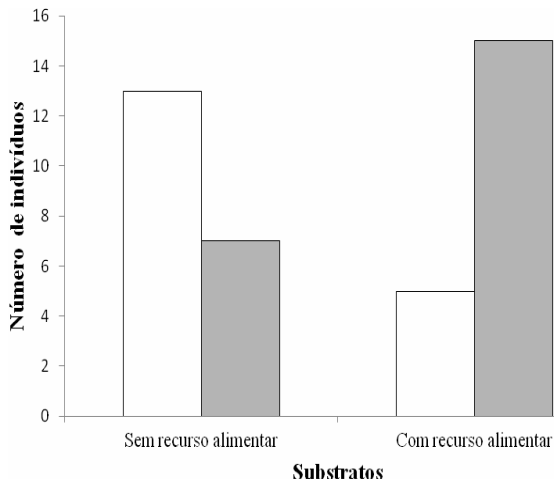

Figura 1: Número de indivíduos de *H. cinerea* que velejaram (barras brancas) ou não velejaram (barras cinzas) nos dois substratos, sem recurso alimentar e com recurso alimentar.

DISCUSSÃO

A hipótese de que indivíduos de *H. cinerea* migram em busca de alimento quando estão em substratos pobres em recursos foi corroborada. Os dados indicam que se o indivíduo está em um ambiente onde os recursos são escassos, é mais vantajoso que ele invista energia e se exponha ao risco de predação na busca de um ambiente com mais recursos, do que permanecer no mesmo local. Por outro lado, quando o indivíduo está em um ambiente rico em recursos alimentares, ele tende a se enterrar na areia, à procura de presas. Nessa situação, investir em locomoção para outro local não parece ser vantajoso, visto que o substrato em que o indivíduo se encontra apresenta uma grande quantidade de recursos alimentares. De fato, um estudo realizado com gastrópodes da família Olividae (*Olivella semistriata*) que apresenta a mesma estratégia de velejar de *H.cinerea*, corroboram os resultados apresentados neste trabalho (Vanagt, 2007).

A disponibilidade de recursos alimentares pode ser determinante para o deslocamento de *H. cinerea*, o que implica que esses gastrópodes são capazes de forragear de maneira muito eficiente, ajustando seu comportamento de acordo com a disponibilidade de presas. Apesar desse comportamento ter um gasto energético muito alto, (Brown, 1982) é vantajoso velejar, visto que maiores distâncias são percorridas. O gastrópode *Olivella semistriata* que passa 1% de seu tempo velejando e com isso aumenta seu o tempo de alimentação em 529%, o que demonstra os

benefícios desse comportamento (Vanagt, 2007). Isso parece ser também o caso de *H. cinerea* que se movimenta mais em ambientes com menor disponibilidade de recursos.

No entanto, outros fatores podem influenciar a movimentação de *H. cinerea,* tais como tamanho do indivíduo, densidade populacional e predação. Um estudo recente ressaltou a maior capacidade de deslocamento de indivíduos maiores (Bergamini, 2011). A movimentação também pode ser influenciada pelo grau de adensamento de indivíduos coespecíficos, na tentativa de se evitarem. Por outro lado, com o risco de predação, indivíduos de *H. cinerea* tendem a permanecer parados (Petracco, 2008).

Concluí que velejar à procura de recursos alimentares pode ser uma estratégia eficiente de forrageio para *H. cinerea*. Porém, em ambientes naturais, diversos fatores podem influenciar a movimentação dessa espécie. Sugiro que trabalhos futuros avaliem se é mais vantajoso para *H. cinerea* ficar em um substrato com menor quantidade de presas, porém mais energéticas do que em um substrato com muitas presas com baixa quantidade energética.

REFERÊNCIAS

Begon, M.B.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 1986. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing, Malden.

Belo, R.M.; L.F. Sgarbi, A.E. Carvalho & L.L. Bergamini. 2011. O tamanho do molusco Hastula cinerea (Gastropoda) influencia sua distribuição espacial na zona entremarés. Em: Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica". (G. Machado & P.I.K.L. Prado , eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Bergamini, L.L. 2011. Navegar é preciso: o tamanho do gastrópode *H. cinerea* (Mollusca) determina seu comportamento de seleção de hábitat? Em: Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica". (G. Machado & P.I.K.L. Prado, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Brown, A. 1982. Towards an activity budget for the sandy-beach whelk *Bullia digitalis* (Dillwym). *Malacologia*. 22: 681-683

MacArthur, R.H. & E.R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist*, 100:603-609.

McLachlan, A. & A. Brown. 2006. The ecology of sand shores. Academic Press, Burlington.

Miller, B.A. 1979. The Biology of Hastula inconstans (Hinds, 1844) and a Discussion of Life History Similarities among other Hastulas of Similar Proboscis Type. *Pacific Science*, 33:289-306.

Petracco, M. 2008. Produção secundária da macrofauna bentônica da zona entremarés no segmento norte da praia do Una, litoral sul do estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 236 pp.

Souza, C.R.G. & A.P. Souza. 2004. Geologia e geomorfologia da área da Estação Ecológica Juréia-Itatins, pp. 16-23. Em: *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Holos, Ribeirão Preto.

Stamps, J. 2009. Habitat selection, pp. 38-44. Em: *The Princeton guide to ecology* (S.A. Levin, ed.). Princeton University Press, Princeton.

Vanagt, T. 2007. The role of swash in the ecology of Ecuadorian sandy beach macrofauna, with special reference to the surfing gastropod *Olivella semistriata*. Tese de Doutorado, Universiteit Gent. 289 pp.