



Permeabilidade de duas espécies de lapa (Mollusca: Gastropoda) em matriz de rocha nua em costões

Isabella Romitelli

RESUMO: As poças de maré em costões rochosos funcionam como refúgio contra a dessecação para alguns moluscos, como por exemplo, as lapas *Collisella subrugosa* e *Fissurella clenchi*. *F. clenchi* possui um orifício apical na concha, sendo menos tolerante à dessecação do que *C. subrugosa*. As duas espécies podem se deslocar em busca de melhores condições ambientais, porém a limitação fisiológica de *F. clenchi* pode reduzir sua mobilidade na rocha nua. Em indivíduos pequenos, a tolerância à dessecação seria menor ainda. Coloquei cinco indivíduos de mesmo tamanho de cada espécie em 20 poças de maré com 10% do volume hídrico inicial e após 24 h quantifiquei quantos se deslocaram pela matriz. A matriz de rocha nua se mostrou mais permeável para *C. subrugosa*. Para as duas espécies, a permeabilidade foi maior em indivíduos de maior tamanho. A conectividade entre populações de *C. subrugosa* em poças de maré provavelmente é maior do que entre populações de *F. clenchi*.

PALAVRAS-CHAVE: *Collisella subrugosa*, conectividade, costão rochoso, dessecação, *Fissurella clenchi*

INTRODUÇÃO

A distribuição espacial das condições e recursos em paisagens heterogêneas pode ter importantes efeitos no crescimento, reprodução e dispersão das espécies (Turner *et al.*, 2001; Wu & Hobbs, 2007). Uma paisagem heterogênea é composta por uma matriz e fragmentos com diferentes tamanhos e graus de isolamento. Matriz se trata de um local não habitável por determinada espécie, com altas taxas de mortalidade durante a dispersão das espécies (Wu & Hobbs, 2007). A qualidade da matriz de uma paisagem pode ser determinante para a dispersão das espécies entre refúgios (fragmentos). Quanto maior o contraste entre a matriz e o refúgio, mais a matriz é inóspita e maior é o isolamento entre as manchas, ou seja, menor a conectividade entre as subpopulações (Turner *et al.*, 2001). Portanto, a interação entre a qualidade da matriz e as restrições biológicas de cada espécie irá determinar a permeabilidade da paisagem.

A heterogeneidade, que em paisagens florestais ocorre em escala de quilômetros, em um costão rochoso ocorre em escala de metros ou até mesmo centímetros (Connel, 1972; Pagoto, 2010). No costão rochoso, a matriz é representada pela rocha nua, onde não ocorre a colonização por organismos marinhos (Tait, 1968). A ausência desses organismos na matriz se deve principalmente pela ação das ondas e exposição ao ar, que leva à dessecação de organismos que perdem água facilmente (Levinton, 1995; Duarte & Guerrazzi, 2004). Na região do costão mais distante do nível d'água, onde a

umidade é um fator crítico, é muito comum, em fendas e depressões, a formação de poças de maré, que recebem água do mar no período de maré alta e permanecem inundadas durante o período de maré baixa. As poças são utilizadas como refúgio por organismos bentônicos frente à dessecação e às altas temperaturas durante a maré baixa diurna (Underwood, 1981). Organismos vágéis, por serem capazes de se mover, são os principais beneficiados por esses refúgios, visto que podem selecionar as condições mais favoráveis proporcionadas pelas poças de maré.

Dentre os organismos vágéis de costão rochoso, encontram-se as lapas, que são gastrópodes pertencentes ao filo Mollusca. As lapas são pastejadoras ativas do costão e possuem uma única concha protegendo o manto (Ruppert, 2005). Na costa brasileira, as lapas mais abundantes são *Collisella subrugosa* e *Fissurella clenchi* (Pagoto, 2010). Essas duas espécies apresentam diferenças morfológicas e fisiológicas no que diz respeito à superfície de trocas gasosas. *Fissurella clenchi* realiza trocas gasosas por um orifício apical em sua concha, enquanto *C. subrugosa* realiza trocas pela lateral do manto (Duarte & Guerrazzi, 2004). A presença do orifício apical em *F. clenchi*, apesar de otimizar as trocas gasosas, lhe confere uma desvantagem frente à dessecação do ambiente já que se trata de um orifício relativamente grande para seu tamanho, o que faz com que os indivíduos percam água rapidamente (Guerrazzi, 1991).

As diferenças entre *F. clenchie* e *C. subrugosa* quanto à tolerância à dessecação, me motivou a realizar um experimento em campo que comparasse a permeabilidade da matriz de rocha nua para essas duas espécies de lapas. Visto que *F. clenchi* é mais sensível à dessecação do que *C. subrugosa*, hipótese é que *F. clenchi* hesitaria mais em atravessar a matriz de rocha nua em busca de condições mais favoráveis e, portanto, a matriz seria menos permeável para os indivíduos desta espécie. Visto que indivíduos maiores são mais resistentes à dessecação por produzirem mais muco para adesão à rocha, também testei a hipótese de que a matriz de rocha nua seria menos permeável para indivíduos menores, independentemente da espécie.

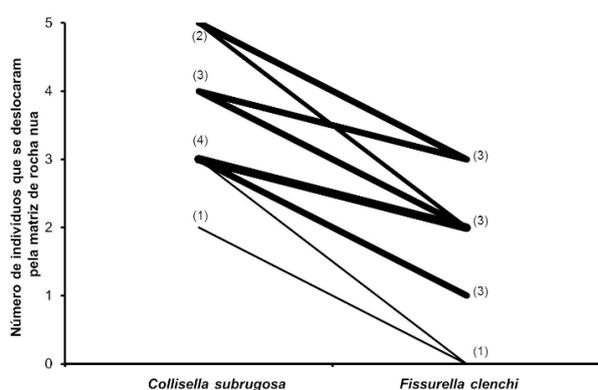


Figura 1. Número de indivíduos das espécies de lapa *Fissurella clenchie* e *Collisella subrugosa* que se deslocaram pela matriz de rocha nua. número entre parênteses, bem como a espessura das retas, indica quantas vezes a associação entre os valores ocorreu.

Observei que o número de indivíduos que se deslocaram pela matriz foi maior na classe de tamanho grande, tanto para *F. clenchi* ($p < 0,001$), quanto para *C. subrugosa* ($p < 0,001$; Figura 2).

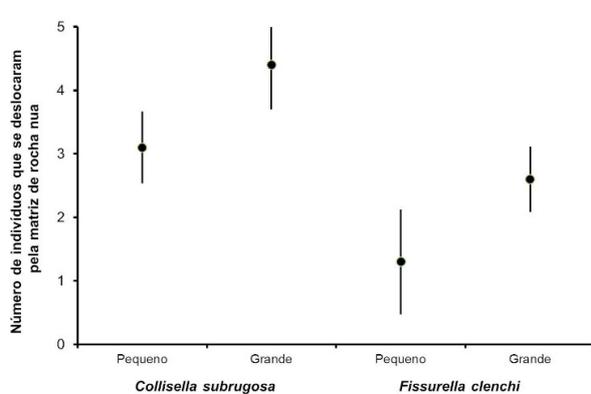


Figura 2. Média e desvio padrão do número de indivíduos das espécies de lapa *Fissurella clenchi* e *Collisella subrugosa* que se deslocaram pela matriz de rocha nua

DISCUSSÃO

A maior habilidade de *C. subrugosa* em se deslocar em manchas com condições mais favoráveis pode explicar a ampla distribuição dos indivíduos desta espécie ao longo do gradiente do costão rochoso, desde o infralitoral até o supralitoral, onde a exposição ao ar é maior. A diferença entre o tamanho dos indivíduos que saíram da condição desfavorável em busca de um refúgio pode ser explicada pela razão área-volume das lapas, visto que indivíduos maiores são mais resistentes à dessecação do que indivíduos menores (Tanaka *et al.*, 2002).

Apesar de *Collisella* ser mais resistente à dessecação, as duas espécies possuem estratégias para evitar a dessecação no costão rochoso. Espécies do gênero *Fissurella* forrageiam principalmente durante a maré baixa noturna, sendo totalmente inativos durante a maré baixa diurna (Serra *et al.*, 2001). *Collisella subrugosa* geralmente se desloca para clareiras entre bancos de organismo sésseis, como *Brachiodontes* e *Chtalamus*, minimizando a dessecação, pois estes organismos retêm parte da umidade adquirida durante a maré alta (Sousa, 1984; Tanaka & Magalhães, 2002).

As estratégias comportamentais adotadas pelos indivíduos de *C. subrugosa* sobreviver à dessecação e suas características morfológicas permitem que a matriz de rocha nua seja mais permeável para eles. Considerando as diferenças de permeabilidade da matriz, é possível que a conectividade entre as populações de *C. subrugosa* seja maior do que entre populações de *F. clenchi*. Neste estudo, testei a fragmentação de habitat, focando na disponibilidade de apenas um recurso na paisagem, a umidade. Estudos futuros poderão testar a influência da heterogeneidade na disponibilidade de recursos e condições sobre a permeabilidade da paisagem, como por exemplo, locais menos expostos ao sol, principalmente durante o verão, quando a incidência solar e temperatura são maiores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente aos coordenadores do Curso de Campo “Ecologia da Mata Atlântica”, Glauco Machado, Paulo Inácio e Adriana Martini por proporcionar esta incrível oportunidade de aprendizado. Agradeço também aos monitores Cristiane Millán, Danilo Muniz e Solymary García pela aproximação e orientação durante todos os

projetos, a todos os docentes que orientaram e revisaram os projetos ao longo do curso, a todos os colegas que se tornaram grandes amigos, ao Benedito pelo auxílio e ensinamentos da Juréia e à Estação Ecológica Juréia-Itatins pela estrutura e apoio durante este mês. Por último, agradeço à Cristiane Millán e à Cíntia Brasileiro pelas sugestões e comentários que aprimoraram este trabalho.

REFERÊNCIAS

- Connell, J.H. 1972. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chthamalus stellatus*. *Science*, 199:1302-1310.
- Duarte, L.F.L. & M.C. Guerrazzi. 2004. Zonação do costão rochoso da praia do Rio Verde: padrões de distribuição e abundância. Em: *Estação Ecológica Juréia- Itatins: Ambiente físico, flora e fauna*(O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Ribeirão Preto, Holos Editora.
- Guerrazzi, M.C. 1991. Influência de fatores abióticos na distribuição de duas espécies de gastrópodos herbívoros, na região entremarés, na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas.
- Levinton, J.S. 1995. *Marine biology: function, biodiversity, ecology*. University Press, Oxford.
- Pagoto, C.P. 2010. Padrão de zonação de duas espécies de gastrópodes (Mollusca) em costão rochoso. Em: Livro do curso de campo “Ecologia da Mata Atlântica” (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.A. Oliveira, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ruppert, E.E. 2005. *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva*. Roca, São Paulo.
- Sousa, W.P. 1984. Intertidal mosaics: patch size, propagule availability, and spatially variable patterns of succession. *Ecology*, 65:1918-1935.
- Serra, G.; G. Chelazzi & J.C. Castilla. 2001. Temporal and spatial activity of the key-hole limpet *Fissurella crassa* (Mollusca: Gastropoda) in the eastern Pacific. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81:485-490.
- Tanaka, M.O & C.A Magalhães. 2001. Edge effects and succession dynamics in *Brachidontes* mussel beds. *Marine Ecology Progress Series*, 237:151-158.
- Tanaka, M.O.; T.E.M. Duque-Estrada & C.A. Magalhães. 2002. Dynamics of the acmaeid limpet *Collisella subrugosa* and vertical distribution of size and abundance along a wave exposure gradient. *Journal of Molluscan Studies*, 68:55-64.
- Tait, R.V. 1968. *Elements of marine ecology*. Butterworths, London.
- Turner, M.G.; R.H. Gardner & R.V. O'Neill. 2001. *Landscape ecology in theory and practice*. Springer-Verlag, New York.
- Underwood, A.J. 1981. Structure of a rocky intertidal community in New South Wales: patterns of vertical distribution and seasonal change. *Journal Experimental of Marine Biology and Ecology*, 51:57-85.
- Wu, J. & R.J. Hobbs. 2007. *Key topics in landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.