



DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE DUAS ESPÉCIES DE GASTRÓPODES (GASTROPODA) EM UM COSTÃO ROCHOSO

Rodolpho C. Rodrigues, Augusto H. Mendonça, Paula C. Lopes, Samuel Boff & Sheila C. Silva

INTRODUÇÃO

A distribuição dos organismos no ambiente é influenciada por fatores biológicos e físicos (Krebs 1994). Entre os fatores biológicos estão a competição, a predação e a herbivoria, que podem interferir na disponibilidade de recursos alimentares, sobrevivência e reprodução dos indivíduos (Nybakken 1993). Por outro lado, fatores físicos como temperatura, umidade e disponibilidade de nutrientes influenciam predominantemente o metabolismo dos organismos, com conseqüências diretas sobre a aptidão dos indivíduos (Begon *et al.* 2007).

O costão rochoso é um ambiente de transição entre o ambiente marinho e o terrestre, apresentando características de ambos os ambientes (Levinton 1995). A variação das marés leva à formação de faixas horizontais distintas no costão, o que é conhecido como zonação (Tait 1972). Geralmente são encontradas três zonas distintas: zona infralitoral, permanentemente coberta pela água do mar; zona entre-marés, que sofre influência intensa da maré e pode estar submersa em água ou exposta ao ar, e zona supralitoral, a qual permanece exposta e recebe respingos de água pela ação das ondas (Nybakken 1993).

As espécies dos gêneros *Collisella* e *Fissurella* (Gastropoda), popularmente conhecidas como chapeuzinho-chinês, apresentam diferentes torções do plano corporal, que implicam em diferentes padrões anatômicos para a eliminação das excretas. *Collisella* possui um canal exalante lateral e *Fissurella* um canal exalante na região apical da concha (Barnes 1995). Tal diferença pode afetar a distribuição dos indivíduos, já que a fissura na região apical da concha de *Fissurella* aumenta a área de contato da cavidade interna (manto) com o ambiente aéreo, favorecendo a perda de água para o ambiente. Para contornar o problema de dessecação, indivíduos de *Fissurella* devem preferir locais mais próximos da linha d'água e devem forragear em horários menos quentes do dia (Duarte & Guerrazzi 2004).

O objetivo deste trabalho foi comparar a distribuição dos indivíduos de *Collisella subrugosa* e *Fissurella* sp. em quatro faixas ao longo de um gradiente de distância a partir da linha d'água, na zona entre-marés de um costão rochoso. Espera-se que os indivíduos da espécie mais sensível ao dessecação, *Fissurella* sp., sejam encontrados com maior frequência próximos à água, na porção inferior da zona entre-marés, e que os indivíduos de *C. subrugosa* estejam presentes irrestritamente em todas as faixas da zona entre marés.

MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo foi o costão rochoso situado no lado sul da praia do Guarauzinho, situada no Núcleo Arpoador da Estação Ecológica Juréia-Itatins (47°00'O-24°30'S), município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. Ao longo deste costão foi delimitada uma área de 30 m de comprimento por 1,5 m de altura na zona entremarés. Assim como em outros costões do litoral sul do estado, a zona entre-marés do costão estudado pode ser dividida em duas regiões: porção superior, onde o substrato é colonizado por bivalves do gênero *Brachidontes* e cracas do gênero *Chthamalus* e, porção inferior, onde ocorrem poliquetas do gênero *Phragmatopoma* (Duarte & Guerrazzi 2004).

Delineamento amostral

A área delimitada para a coleta foi dividida em duas regiões: porção inferior (0-60 cm) e superior (90-150 cm) acima da linha de menor maré. Cada uma das porções foi subdividida transversalmente em duas faixas (A e B na porção superior; C e D na porção inferior), com altura de 30 cm cada. Estas faixas foram divididas longitudinalmente em faixas com 30 cm de largura, gerando assim uma grade com parcelas de 30 x 30 cm (Figura 1). Foram amostradas parcelas em colunas alternadas, totalizando 192 parcelas (48 por faixa). A presença e ausência dos indivíduos de *C. subrugosa* e

Fissurella sp. foram registradas entre 09:00 e 11:00 h da manhã.

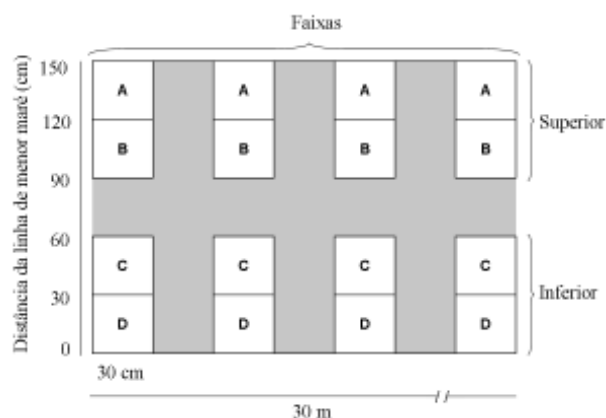


Figura 1. Método utilizado para disposição das parcelas no costão rochoso. As letras demonstram as parcelas posicionadas nas faixas superiores (A e B) e inferiores (C e D) do costão coletadas em cada faixa. A área em cinza representa as regiões não amostradas do costão, que incluem a região as faixas longitudinais de 30 cm entre as áreas não amostradas.

Análise dos dados

Os valores de ocorrência dos indivíduos nas porções superior e inferior foram comparados usando-se um teste exato de Fisher para cada uma das espécies. Em seguida, foi realizada uma comparação das estimativas de ocorrência das espécies entre as faixas utilizando a razão entre os locais ocupados e o total de locais amostrados, que resultou em uma proporção de ocorrência. Os intervalos de confiança de 95% destas proporções foram calculados a partir da fórmula (Magalhães & Lima 2005):

$$p \pm 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}},$$

no qual p é proporção encontrada de indivíduos nas parcelas e n é o número de parcelas amostradas. Os intervalos de confiança foram usados para inferir se existe diferença na distribuição das espécies por faixa. As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa R 2.7.1 (R Development Core Team 2008).

RESULTADOS

Indivíduos de *C. subrugosa* foram mais frequentes do que *Fissurella* sp. em todas as faixas amostradas. Considerando a porção superior, *C. subrugosa* foi encontrada em 80 das 96 parcelas (83%), enquanto *Fissurella* sp. ocorreu em apenas duas parcelas (2%). Já na porção inferior, *C. subrugosa* foi encontrada em 65 parcelas (67%) e *Fissurella* sp.

em 33 (34%) das 96 parcelas. A incidência de *C. subrugosa* foi 40 vezes maior que a de *Fissurella* sp. na porção superior, enquanto que na porção inferior a incidência de *C. subrugosa* foi duas vezes maior (Figura 2).

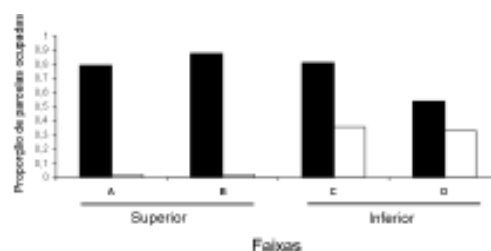


Figura 2. Proporção de presença de *Collisella subrugosa* (barras pretas) e *Fissurella* sp. (barras brancas) nas parcelas das faixas superior (A e B) e inferior (C e D) do costão rochoso.

A comparação da distribuição entre a porção superior e inferior das duas espécies mostrou diferenças tanto para *C. subrugosa* ($p = 0,018$) quanto para *Fissurella* sp. ($p < 0,001$). *Collisella subrugosa* mostrou-se mais freqüente na porção superior e *Fissurella* sp. foi mais freqüente na porção inferior. Já na comparação entre todas as faixas, a análise das estimativas de ocorrência pontuais e por intervalo de confiança apontou que *C. subrugosa* foi mais comum nas três faixas superiores (A, B e C), enquanto *Fissurella* sp. foi praticamente restrita às duas faixas inferiores (C e D) (Figura 3).

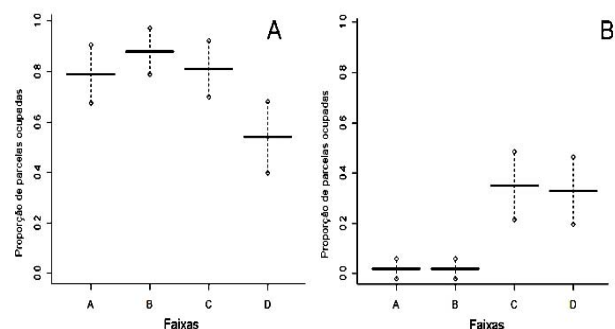


Figura 3. Proporção de parcelas ocupadas pelas espécies *Collisella subrugosa* (A) e *Fissurella* sp. (B) nas faixas superiores (A e B) e inferiores (C e D). As linhas verticais representam os intervalos de confiança (95%).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo corroboram a hipótese de que a distribuição de *Fissurella* sp. está restrita à porção inferior da zona entre-marés. Adicionalmente, também foi corroborada a hipótese de que a distribuição vertical de *C. subrugosa* é maior do que à de *Fissurella* sp.. Vale destacar, entretanto, que ao contrário do que era esperado

inicialmente, *C. subrugosa* está mais concentrada nas faixas superiores do que nas inferiores. Aparentemente, as diferenças no controle de perda de água entre *C. subrugosa* e *Fissurella* sp. podem explicar o padrão de distribuição das espécies no costão. A excreção por um canal lateral em *C. subrugosa* proporciona vantagem porque mantém a cavidade do manto e os órgãos internos mais protegidos da variação de fatores ambientais, como a temperatura, umidade relativa e variação da salinidade da água próximo a estuários (Duarte & Guerrazzi 2004).

Outros fatores também podem influenciar a distribuição das espécies estudadas. A pressão de predação, por exemplo, pode ser um dos motivos da menor ocorrência de *C. subrugosa* na porção mais inferior do costão (faixa D) em relação às faixas superiores. O gastrópode predador *Stramonita haemastoma* concentra sua atividade de predação nas faixas inferiores da região entre-marés e geralmente preda a presa mais abundante (Duarte & Guerrazzi, 2004). Dessa forma, a menor presença de *C. subrugosa* na faixa inferior pode ser também explicada como uma forma de escapar da pressão de predação por *S. haemastoma*.

Conclui-se que condições abióticas que promovem a dessecação (temperatura, umidade) podem afetar a distribuição das espécies *C. subrugosa* e *Fissurella* sp. no costão. Desta forma, a diferenciação das espécies destes gêneros ao longo do processo evolutivo pode ter levado a uma maior restrição de hábitat para *Fissurella* sp., ou ainda, uma maior amplitude de ocupação de hábitat por *C. subrugosa*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Marco Granzinoli pela orientação e à direção da Estação Ecológica Juréia-Itatins por proporcionar as condições necessárias para o desenvolvimento do trabalho. Aos professores Glauco, Paulo Inácio, Paulo Enrique, Gustavo e ao Murilo pelas sugestões no trabalho.

REFERÊNCIAS

- Barnes, R.S.K. 1995. Os invertebrados: uma nova síntese. São Paulo: Editora Atheneu.
- Begon, M., C.R. Townsend & J.L. Harper. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Editora Artmed.
- Duarte, L.F.L. & M.C. Guerrazzi. 2004. Zonação do costão rochoso da praia do Rio Verde: padrões de distribuição e abundância. In: Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora

e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Ribeirão Preto: Holos Editora.

- Krebs, C.J. 1994. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. California: Harper Collins College Publishers.
- Levinton, J.S. 1995. Marine biology: function, biodiversity, ecology. New York: Oxford University Press.
- Magalhães, M.N. & A.C.P. Lima. 2005. Noções de probabilidade e estatística. São Paulo: EDUSP.
- Nybakken, J.W. 1993. Marine biology: an ecological approach. New York: Harper Collins College Publishers.
- R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing, reference index. R Foundation for Statistical Computing. Viena: Austria.
- Tait, R.V. 1972. Elements of marine ecology - an introductory course. London: Butterworths.

Grupo: Bootstrap

Orientação: Marco Antonio Granzinoli