



Fatores determinantes na distribuição de *Bunodosoma caissarum* Corrêa in Belém, 1987 (Cnidaria, Actiniaria) em um costão rochoso na costa sudeste do Brasil

Determinant factors in distribution of Bunodosoma caissarum Corrêa in Belém, 1987 (cnidaria, actiniaria) on a rocky shore at southeast coast from Brazil

Renata Scremin^[a], Suelen Furquim^[b], Janete Dubiaski-Silva^[c]

Resumo

Aspectos ecológicos de *Bunodosoma caissarum* foram estudados em um costão rochoso no Morro do Cristo, em Guaratuba (PR), Paraná, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009, com o objetivo de avaliar a influência de parâmetros bióticos e abióticos sobre sua distribuição. Foram mensurados: umidade e temperatura do ar, luminosidade e posição dos indivíduos na rocha. Também foram quantificadas fauna e flora associadas, bem como as densidades das anêmonas e os diâmetros de seus discos pedais. A temperatura do ar mostrou ampla variação, enquanto que umidade, luminosidade e posição relativa das anêmonas na rocha apresentaram faixas mais restritas. Os três primeiros fatores estão relacionados com dessecação, enquanto que o último relaciona-se com proteção contra o embate das ondas. Verificou-se que quanto maior a umidade do ar menor será a temperatura no microambiente, favorecendo assim a ocorrência das anêmonas. Foi constatado que anêmonas menores possuem a tendência de formarem agrupamentos, pois dessa forma concentram umidade garantindo-lhes melhores condições de sobrevivência. Foram registrados 23 táxons associados a *B. caissarum* (15 macroinvertebrados e oito macroalgas), sendo os mais frequentes *Phragmatopoma caudata*, *Gymnogongrus griffithsiae* e *Brachidontes solisianus*. O compartilhamento de microhabitats com táxons específicos foi característico em todo o estudo, demonstrando que a tendência destes cnidários formarem agregados interespecíficos também pode ser uma estratégia contra a dessecação.

Palavras-chave: Actiniidae. Anêmonas-do-mar. Região entremarés. Associações. Dessecação.

Abstract

*Ecological aspects of anemone Bunodosoma caissarum were studied a rocky shore at the Morro do Cristo, Guaratuba, Paraná, from October 2008 to September 2009, with the aim of analyze the influence of biotic and abiotic parameters on their distribution on the rocky shore. The following parameters were measured: air temperature and humidity, brightness and anemone position on the rock. Also were quantified associated fauna and flora, as well as the density of anemones and the diameters of their pedal discs. Wide variation of the air temperature was detected, while the values of air humidity, light and relative position of sea anemones on the rock were more restricted. The first three factors were related with desiccation while the latter was related to protection against the beating of the waves. It was found that higher values of humidity leading to lower temperatures in the microenvironment, thus favoring the occurrence of sea anemones. Smaller anemones had a tendency to form aggregates, which leads to increased humidity and thus ensure better survival for these cnidarians. A total of 23 taxa were associated to *B. caissarum* (15 macroinvertebrates and eight macroalgae). The most frequent organisms were *Phragmatopoma caudata*, *Gymnogongrus griffithsiae* and *Brachidontes solisianus*. The sharing of microhabitats with specific taxa was characteristic throughout the study, showing that the tendency of the anemones to form inter-specific aggregates can also be a strategy against desiccation.*

Keywords: Actiniidae. Anemones sea. Intertidal region. Associations. Desiccation.

^[a] Mestre em Ciências Biológicas, Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail:

bio_renatascresmin@yahoo.com.br

^[b] Licenciada em Ciências Biológicas, aluna do Curso de Especialização em Conservação da Natureza e Educação Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail:

suelen-biologia@hotmail.com

^[c] Doutora em Ciências Biológicas, Zoologia, professora titular do Curso de Ciências Biológicas da Escola de Saúde e Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail:

janete.dubiaski@pucpr.br

Recebido: 12/03/2013

Received: 03/12/2013

Aprovado: 22/04/2013

Approved: 04/22/2013

Introdução

As anêmonas-do-mar, assim como os demais organismos bentônicos ocupantes de regiões entremarés, estão submetidas a diversos fatores bióticos e abióticos que modelam suas distribuições no substrato (Connell, 1961). A presença e abundância desses animais são definidas tanto por características peculiares das espécies como por variáveis ambientais (Barrios-Suárez, Reyes, Navas & García 2002). Adaptações morfológicas, fisiológicas, comportamentais e ecológicas como formas para suportar condições impostas nestes ambientes são relatadas em diversos estudos (e. g. Ottaway, 1973; Stotz, 1979; Sebens, 1982).

Os efeitos seletivos atuantes na dinâmica e estrutura populacional de anêmonas-do-mar em costões rochosos são extrínsecos abióticos como o hidrodinamismo (Koehl, 1977), temperatura (Ottaway, 1973), a dessecação, e bióticos, como associações intra ou interespecíficas (Pineda & Escofet, 1989) tais como a predação (Ottaway, 1977) e a disponibilidade de alimento (Acuña & Zamponi, 1996). Há também efeitos seletivos intrínsecos, como o sucesso reprodutivo, mortalidade (Sebens, 1983) e preferência por *habitats* (Gomes, Belém & Schlenz, 1988).

Atualmente, no Brasil, 42 espécies de actinúrios ocorrem em regiões costeiras (Fautin, 2011). Contudo são raros estudos ecológicos com representantes do grupo (Migotto, Silveira, Schlenz & Freitas, 1999). A espécie *Bunodosoma caissarum* Corrêa in Belém, 1987 é endêmica da costa brasileira, ocorre do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, sendo geralmente abundante nessas regiões, porém pouco se conhece sobre a distribuição de tais organismos nos costões rochosos em que habitam.

Testes em laboratório indicam que a espécie suporta amplas variações de salinidade e longos períodos de exposição ao ar (Amado, Vidolin, Freire & Souza, 2011). No entanto, estudos em campo, descrevendo a sua autoecologia e outros fatores determinantes de sua distribuição não são registrados na literatura.

Assim o presente trabalho objetiva avaliar os fatores abióticos como temperatura, umidade, hidrodinamismo, luminosidade e bióticos fauna e flora associados intervenientes na distribuição e dinâmica populacional de *B. caissarum*, em um costão rochoso da costa sudeste do Brasil.

Material e métodos

A região de estudo localiza-se no litoral do Estado do Paraná, no município de Guaratuba. O local de coleta compreende a base do Morro de Brejatuba (25° 53' 23" S e 48° 33' 41" W), popularmente denominado Morro do Cristo, o qual é caracterizado por apresentar um conjunto de rochas formado por maciços com fendas, pequenas grutas e costões verticais (Figura 1).

O estudo correspondeu ao período de outubro de 2008 a setembro de 2009, totalizando um ano de observações aleatórias a cada mês, durante as marés de sizígia, entre os horários de 6h e 11h. A identificação das anêmonas ocorreu a partir das descrições de Corrêa (1964).

Na região do mediolitoral foram realizadas amostragens por meio de estimativa visual ao longo de duas transecções horizontais de 20m de comprimento e de 2 m de largura. Em cada local de ocorrência de anêmonas, elas eram quantificadas e os diâmetros de seus discos pedais mensurados por meio de um paquímetro digital, com precisão de 0,02 mm. Medidas de umidade e temperatura do ar foram realizadas com auxílio de um termo higrômetro (precisão de ± 1 °C e de $\pm 5\%$) enquanto que a quantidade de luz que *B. caissarum* recebia diretamente nos horários das amostragens foi mensurada por meio de um luxímetro digital (precisão de 4%). Uma bússola portátil (precisão de ± 3 graus) foi utilizada na análise da posição das anêmonas nas rochas, para localizar a sua posição relativa em relação ao batimento das ondas.

Os organismos espacialmente associados a *B. caissarum* foram observados a partir de quadrados amostrais de 50 cm de lado dispostos de maneira que a(s) anêmona(s) permanecesse(m) posicionada(s) na região central destes quadrados. Por meio de fotografias, anotações em campo e coleta de material, os animais foram identificados em laboratório por comparação com bibliografia especializada. Os registros de fauna e flora foram catalogados como dados de presença e ausência.

Para a comparação da abundância e diâmetro das anêmonas registradas entre as estações, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Matrizes de correlação e correlações lineares de Pearson, considerando-se grau de confiança de 95%, foram aplicadas para os dados abióticos e bióticos. Os dados foram analisados no *software* BioEstat 5.0 e Statística 7.0.

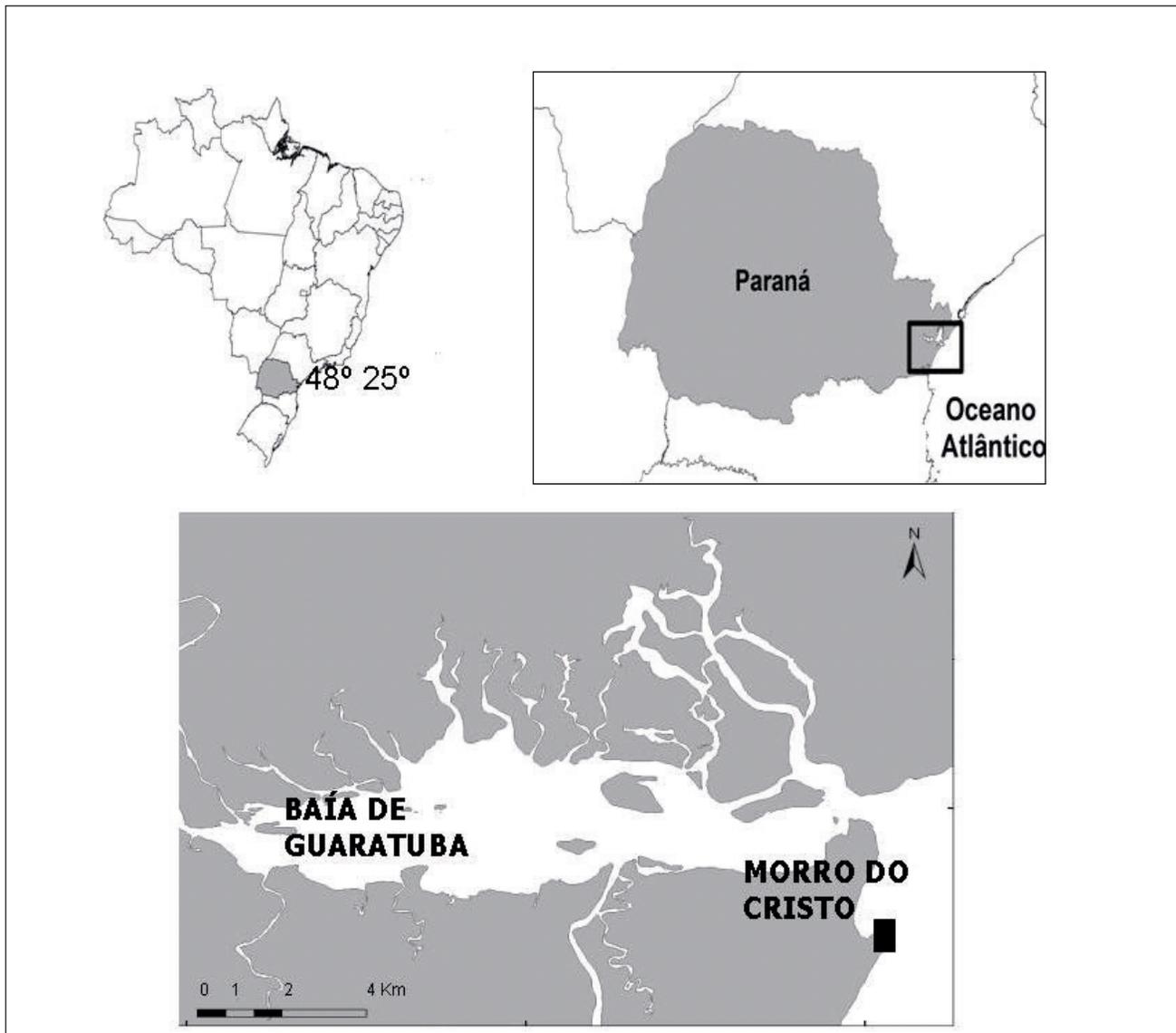


Figura 1 - Área de estudo. Localização do Morro do Cristo no litoral do Estado do Paraná, Brasil

Fonte: Dados da pesquisa.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Uso de Animais da PUCPR em setembro de 2008 e posteriormente aprovado sem nenhuma modificação em sua proposta de trabalho.

Resultados

No total, registraram-se 310 de anêmonas ao longo do período de estudo. Dentre os fatores abióticos analisados, a temperatura no microambiente próximo às anêmonas estudadas sofreu variação de 23,2 °C (outubro/2008) a 42,1 °C (janeiro/2009) e a umidade relativa do ar variou de 44% (janeiro/2009) a 100% (em

outubro/2008). As médias de temperatura e umidade do ar foram de 27 °C e 69%, respectivamente. Ao longo do estudo, 65% das anêmonas ocorreram em ambientes com umidade superior a 60%. A correlação desses parâmetros indicou que quanto maior a umidade do ar, menor foi a temperatura, nas proximidades das anêmonas ($r = -0,3256$, $p = 0,0003$).

A incidência de radiação solar nos micro-habitats deu-se em maior grau em dezembro de 2008 com 1.022 lux e em menor nível (1 lux) em julho de 2009, sendo a média de todos os registros 153 lux. A maioria dos indivíduos (61%) ficou exposta à luminosidade compreendida entre 0 e 100 lux (Figura 2).

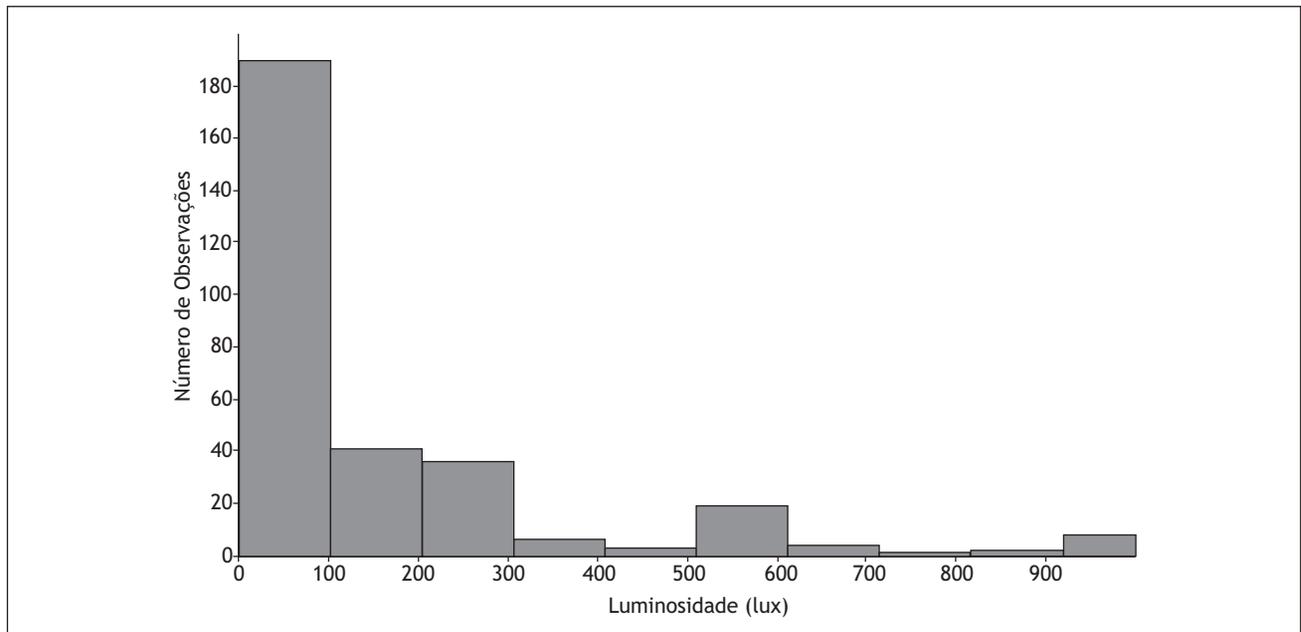


Figura 2 - Variação da luminosidade sobre os exemplares de *Bunodosoma caissarum* (N = 310)

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à posição dos indivíduos, todos ocupavam superfícies inclinadas nas rochas, sendo que 21% foram registrados a oeste, 18% a sudeste, 15% a sudoeste, a noroeste 14,%, a sul 13%, a norte 8%, o mesmo valor para nordeste e, em menor porcentagem (3%) a leste, sendo esta a direção do batimento de ondas. Todos os indivíduos posicionados a leste não estavam sujeitos

à arrebatção das ondas, por estarem protegidos por outras rochas de tais ondas.

O tamanho médio do disco pedal apresentou diferença marginalmente significativa sazonal ($H = 7,8329$, $g.l = 3$, $p = 0,0496$) e o teste *a posteriori* de Dunn não indicou diferenças significativas comparando-se as estações do ano por pares (Figura 3).

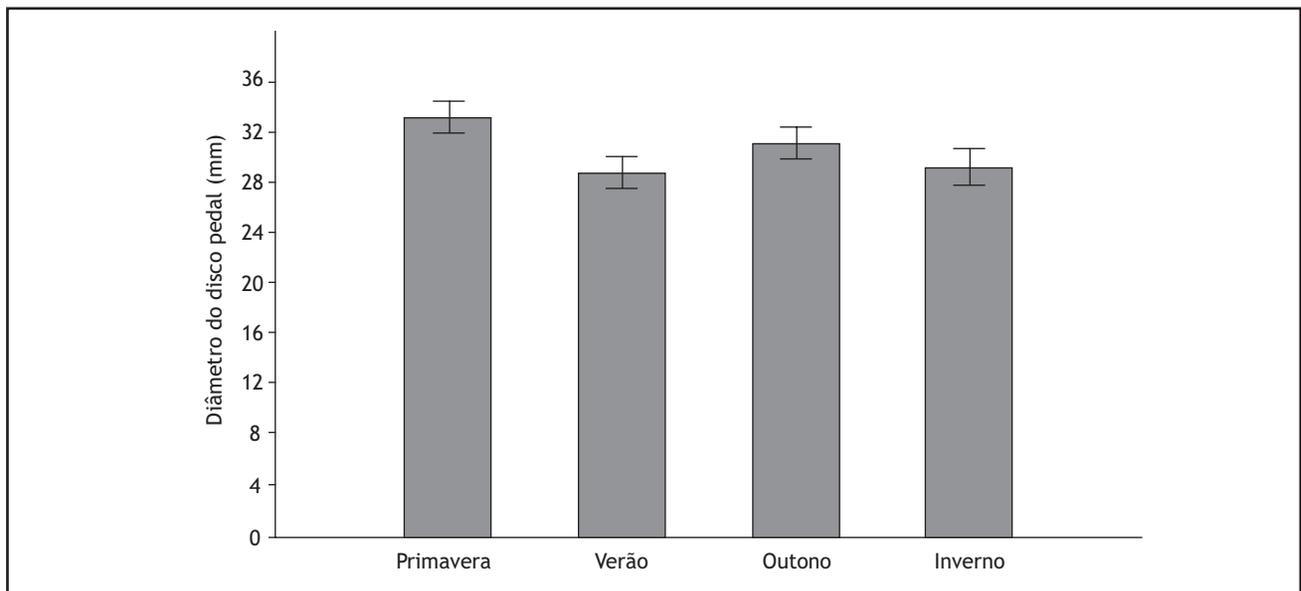


Figura 3 - Diâmetro do disco pedal de *Bunodosoma caissarum* (N = 310)

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram observados vários agrupamentos de *B. caissarum* nas rochas dos costões do Morro do Cristo, formando grupos de até 18 animais por quadrado amostral. Foi registrada correlação significativa entre o número de indivíduos e o seu tamanho, em que parece haver uma tendência das anêmonas menores se agruparem na rocha ($r = -0,2060$, $p = 0,0258$).

Foram analisados 117 quadrados amostrais, dos quais 95% continham outras espécies de organismos

coabitando com as anêmonas, sendo os táxons mais abundantes em todas as estações: a alga *Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius, 1833; o bivalve *Brachidontes solisianus* d'Orbigny, 1846 e o poliqueto *Phragmatopoma caudata* Kroyer in Mörch, 1863. (Tabela 1). Os indivíduos encontrados solitários apresentavam diâmetro superior a 30mm, sendo que frequentemente ocupavam fendas e mantinham o disco oral em contato com a areia.

Tabela 1 - Lista de organismos associados à *Bunodosoma caissarum* no costão rochoso do Morro do Cristo, Guaratuba

Fauna	Táxon	Estação do ano			
		Primavera	Verão	Outono	Inverno
Porifera	Porifera	X		X	
Cnidaria	Hydrozoa	X	X		
	<i>Bunodosoma cangicum</i>		X		
Annelida	<i>Phragmatopoma caudata</i>	X	X	X	X
Mollusca	<i>Brachidontes solisianus</i>	X	X	X	X
	<i>Perna perna</i>			X	
	<i>Stramonita</i> sp.	X	X	X	X
Arthropoda	<i>Balanus</i> sp.	X	X	X	
	<i>Chthamalus bisinuatus</i>	X	X	X	X
	<i>Tetraclita stalactifera</i>	X	X	X	X
	<i>Pachygrapsus transversus</i>	X	X		
	<i>Eryphia</i> sp.		X	X	X
Echinodermata	<i>Echinometra lucunter</i>	X		X	
Chordata	Acidiacea				X
	<i>Polysyncraton</i> sp.	X	X	X	X
Flora					
Chlorophyta	<i>Ulva fasciata</i>	X	X	X	X
	Chlorophyta 1			X	
	Chlorophyta 2			X	
Rhodophyta	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	X	X	X	X
	<i>Gelidium floridanum</i>	X	X	X	X
	<i>Centroceras clavulatum</i>		X		X
	<i>Bryothamnion seaforthii</i>		X	X	X
	<i>Acanthophora</i> sp.			X	

Fonte: Dados da pesquisa.

Discussão

Anêmonas, sendo animais de corpo mole, sem carapaça, e vivendo no mediolitoral, necessitam de locais com umidade alta durante a baixamar para evitar a dessecação. A ocorrência destes animais em ambientes mais úmidos implica em assegurar

temperaturas menores amenizando perda de água da cavidade gastrovascular nas condições enfrentadas durante os períodos de maré baixa (Sebens, 1983). Tal evento se confirma, neste estudo, pela existência da relação negativa entre os valores de umidade e temperatura nos micro *habitats* ocupados por *B. caissarum*.

A distribuição das anêmonas em superfícies inclinadas, observada no costão do Morro do Cristo, revela a seletividade por micro *habitats* com menor exposição à luz e com temperaturas mais amenas, pois deste modo não há exposição direta ao sol. Esse é o principal fator atuante na alteração da temperatura corpórea da anêmona *Anthopleura elegantissima* (Brandt, 1835) (Bingham, Freytes, Emery, Dimond & Muller-Parker, 2011) e está intimamente relacionado a efeitos drásticos ocasionados pela dessecação durante a variação das marés (Ottaway, 1979).

O número reduzido de anêmonas encontradas a leste das rochas ocorreu pelo fato de essa posição compreender a porção diretamente voltada para o oceano, que está mais exposta ao embate das ondas. Tal assunção é reforçada por não ter sido encontrada nenhuma anêmona que estivesse sujeita diretamente às fortes arrebentações. Para suportar o hidrodinamismo, anêmonas contam com adaptações morfológicas e comportamentais, pois necessitam de fluxo contínuo de água para a alimentação e liberação de larvas (Koehl, 1977). No caso de *B. caissarum*, sua base forte e aderente à rocha e a seleção de locais com baixa ação das ondas são as adaptações presentes.

A tolerância em suportar condições diferentes das ideais, em termos de umidade, temperatura e luminosidade, está intimamente relacionada aos mecanismos físicos, químicos e fisiológicos já descritos para *B. caissarum* por Corrêa (1964), tais como a presença de vesículas em toda a coluna, a capacidade de adquirir forma de domo e produzir muco. Outros fatores registrados para várias espécies de anêmonas, como: a capacidade de reter líquido nas cavidades gastrovasculares (Stotz, 1979), aderência de detritos à parte externa do corpo reduzindo a evaporação (Hart & Crowe, 1977) e também a capacidade de esticar a coluna à medida que o nível da água abaixa, deixando seu disco oral sempre em contato com a superfície úmida (Belém, 1987), também foram estratégias observadas ao longo deste estudo.

Flutuações no tamanho dos indivíduos de uma população apresentam uma complexidade de fatores intervenientes. Podem estar correlacionadas com predação excessiva (Ottaway, 1977), períodos reprodutivos ou locomoção (Fujii, 1985) e mudanças ambientais, como períodos de excesso de chuvas (Gomes et al., 1988). Para anêmonas-do-mar é conhecida a seleção secundária de *habitat*, que ocorre no mínimo uma vez (ou poucas vezes) durante a vida e está intimamente relacionada com a busca por melhores condições de sobrevivência (Sebens 1981, 1982). Essa característica

peculiar pode estar atuando na oscilação do número de indivíduos de *B. caissarum* que podem ter migrado para outras regiões do costão, ou até mesmo outros afloramentos rochosos como resposta às mudanças no ambiente. Porém é difícil inferir qual ou quais variáveis ocasionaram esta alteração, pois esses fatores não foram acompanhados ao longo do estudo.

O tamanho máximo de uma anêmona adulta é dependente de uma série de fatores. Para *Actinia tenebrosa* Farquhar, 1898, que apresenta uma estimativa de vida elevada (até 150 anos), o crescimento é lento e o aumento de tamanho corporal é de 0,16 cm ao ano (Ottaway, 1980). Um fator que pode influenciar no crescimento é a densidade populacional: anêmonas em menor abundância possuem o crescimento mais acelerado do que anêmonas registradas em áreas de concentrações altas (Sebens, 1983). Como ocorre com a maioria das anêmonas, no presente estudo, *B. caissarum* foi registrada em grupos, o que pode estar influenciando num menor ritmo de crescimento dos indivíduos. Tal fato pode ser a causa das diferenças de diâmetro marginalmente significativas entre as estações do ano. O acompanhamento dessas populações por períodos de tempo maiores, bem como o estudo de grupos específicos, conforme realizado por Ottaway (1980) e Sebens (1983), podem revelar se essa é realmente a causa do aparente baixo crescimento registrado.

O fato de as anêmonas menores possuírem a tendência de viver em grupos está, provavelmente, relacionado com uma estratégia de refúgio, pois assim esses animais encontram melhores condições de sobrevivência: tal comportamento leva a uma menor susceptibilidade à dessecação graças à existência de uma menor relação superfície/volume (Pineda & Escofet, 1989). De fato, a agregação coespecífica em *A. elegantissima* retardou o aquecimento interno dos animais que permaneciam em grupos em relação aos solitários de mesmo tamanho quando expostos ao ar (Bingham et al., 2011). É comprovado que a taxa de mortalidade de indivíduos isolados é muito superior a dos indivíduos agregados sob estresse de dessecação (Hart & Crowe, 1977).

A maioria das algas que habitam a região entre-marés é muito sensível à perda de água, logo necessitam ocupar ambientes úmidos. No caso da rodófito *G. griffithsiae*, o seu pequeno porte (40 a 50 mm de altura) e densa ramificação (Masuda; Kogame & Guiry, 1996) ocasionam uma considerável retenção de água entre seus talos durante as baixas-marés, com um coeficiente de absorção de cerca de 55%, segundo Dubiaski-Silva e Masunari (1995).

Assim, a repartição de substrato de *B. caissarum* com esta alga garante que condições favoráveis de umidade estejam asseguradas. Da mesma forma, as colônias do poliqueta *P. caudata* também favorecem um microhabitat úmido, pois estes animais são adaptados a reter água, detritos e outros invertebrados no interior dos bancos arenosos que constroem (Báez & Ardila, 2003). Segundo Bingham et al. (2011), a coexistência com outros animais mantém água nos espaços entre os indivíduos que, quando expostos ao ar, apresentam superfícies úmidas e perda de água lenta: logo esse ritmo de evaporação ajuda a manter a umidade do microambiente, contribui para a diminuição da temperatura do local conforme constatado neste trabalho. Assim, tanto a agregação intraespecífica quanto a interespecífica sugerem respostas comportamentais à dessecação.

Somente as anêmonas de grande porte foram registradas isoladas, o que pode ser graças à capacidade de manutenção da temperatura corpórea e perda de água menor do que indivíduos menores conforme constatado para *A. elegantissima* (Bingham et al., 2011).

Brachidontes solisianus poderia ser fonte alimentar de *B. caissarum*, já que é conhecido o fato de que algumas anêmonas como *Anthopleura xanthogrammica* (Brandt, 1835) alimentam-se de bivalves que ocupam uma faixa superior a de sua distribuição (Sebens, 1981). Porém não foi observada qualquer atividade alimentar durante o estudo.

A espécie *B. caissarum* diferencia-se visualmente da sua co-ocorrente *Bunodosoma cangicum* Corrêa in Belém e Preslercravo 1973, por apresentar uma coloração avermelhada escura contra a cor parda, mais clara, da outra anêmona. Pigmentos que conferem as cores vermelha e marrom na anêmona *Metridium senile* (Linnaeus, 1761), que ocorre no Hemisfério Norte, atuam como filtros contra absorção de raios do espectro de luz. Por outro lado, os exemplares claros dessa espécie não contam com essa proteção e apresentam distribuição limitada em relação aos outros indivíduos de cores mais escuras (North & Pantin, 1958). As duas espécies do gênero *Bunodosoma* foram observadas no Morro do Cristo e apresentam um padrão similar ao encontrado para *M. senile*: *B. caissarum* está presente em toda a faixa do mediolitoral, podendo se distribuir em regiões mais expostas a raios solares, enquanto que *B. cangicum* ocorre em número reduzido, na parte inferior das rochas, semienterrada na areia. A cor pode estar conferindo uma vantagem adaptativa a *B. caissarum*, diminuindo a competição por espaço entre as espécies

de *Bunodosoma*. Adicionalmente, a areia no entorno de *B. cangicum* lhe confere não só maior proteção contra a insolação como também maior umidade por causa da água retida entre os grãos de areia. Assim a ocupação de habitats mais restritos está condicionada às limitações e adaptações em resposta ao ambiente, no caso de *B. cangicum* (Gomes et al., 1998).

Conclusões

A anêmona *B. caissarum* demonstrou ser uma espécie adaptada às condições estressantes da faixa entremarés. A localização desses organismos no substrato rochoso e a sobrevivência deles nessa região, mostraram depender de uma série de características que atuam em conjunto para evitar dessecação, lesão tecidual e danos que podem ocorrer em resposta à temperatura, umidade, luminosidade e ao hidrodinamismo. As relações entre fatores abióticos e a distribuição da espécie são de difícil mensuração, contudo a umidade apresentou efeito direto sobre a temperatura do ar nos microambientes estudados. Neste trabalho, a posição das anêmonas na rocha, a coloração e as agregações inter e intraespecíficas, revelaram-se como importantes estratégias de sobrevivência, pois criam microhabitats mais propícios e favoráveis para enfrentar as variações das condições abióticas.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) pelo empréstimo de materiais e espaço físico para execução do projeto, à Capes pela bolsa de mestrado de R. S., ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pelo apoio na preparação do manuscrito e à Dr^a Rosana M. Rocha, da UFPR pela leitura e sugestões do manuscrito.

Referências

- Acuña, F. H., & Zamponi, M. O. (1996). Ecología trófica de las anémonas intermareales *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactina marplatensis* (Zamponi, 1977) y *A. Reynaldi* (Milne-Edwards, 1857) (Actiniaria: Actiniidae): Relaciones entre las anémonas y sus presas. *Ciencias Marinas*, 22(4), 397-413.

- Amado, E. M., Vidolin, D., Freire, C. A., & Souza, M. M. (2011). Distinct patterns of water and osmolyte control between intertidal (*Bunodosoma caissarum*) and subtidal (*Anemonia sargassensis*) sea anemones. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 158(A), 542-551.
- Bález, P. D., & Ardila, E. N. (2003). Poliquetos (Annelida: Polycheta) del Mar Caribe colombiano. *Biota Colombiana* 4, 89-109.
- Barrios-Suárez, L. M., Reyes, J. O., Navas, G. R., & García, C. B. (2002). Distribución de las anémonas (Anthozoa: Actiniaria y Corallimorpharia) en el área de Santa Marta, Caribe Colombiano. *Ciencias Marinas*, 28(1), 37-48.
- Belém, M. J. (1987). Aspectos da Biologia de *Bunodosoma caissarum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, Actiniidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, com ênfase na estimativa de seu comportamento reprodutivo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bingham, B. L., Freytes, I., Emery, M., Dimond, J., & Muller-Parker, G. (2011). Aerial exposure and body temperature of the intertidal sea anemone *Anthopleura elegantissima*. *Invertebrate Biology*, 130(4), 291-301.
- Connell, J. H. (1961). The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chthamalus stellatus*. *Ecology*, 42(4), 710-723.
- Corrêa, D. D. (1964). *Corallimorpharia e Actiniaria do Atlântico Oeste Tropical*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dubiaski-Silva, J., & Masunari, S. (1995). Ecologia populacional dos Amphipoda (Crustacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12(2), 373-396.
- Fautin, D. G. (2011). *Hexacorallian of the World*. Recuperado em 19 de dezembro de 2011, de [http:// geoportal.kgs.ku.edu/hexacorall/anemone2/ index.cfm](http://geoportal.kgs.ku.edu/hexacorall/anemone2/index.cfm).
- Fujii, H. (1985). Locomotion and distribution of sea anemone *Anthopleura asiatica* (Uchida) in microhabitat. *Special Publication of the Mukaishima Marine Biological Station*, 252, 167-172.
- Gomes, P. B., Belém, M. J., & Schlenz, E. (1998). Distribution, abundance and adaptations of three species of Actiniidae (Cnidaria, Actiniaria) on an intertidal beach rock in Carneiros beach, Pernambuco, Brazil. *Miscellanea-Zoological*, 21(2), 65-72.
- Hart, C. E., & Crowe, J. H. (1977). The effect of attached gravel on survival of intertidal anemones. *Transactions of the American Microscopical Society*, 96 (1), 28-41.
- Koehl, M. A. R. (1977). Effects of sea anemones on the flow forces they encounter. *Journal Experimental Biology*, 69, 87-105.
- Masuda, M., Kogame, K., & Guiry, M. D. (1996) Life history of *Gymnogongrus griffithsiae* (Phylloporaceae, Gigartinales) from Ireland: implications for life history interpretation in the Rhodophyta. *Phycologia*, 35(5), 421-434. doi: dx.doi.org/10.2216/i0031-8884 - 35-5-421.1.
- Migotto, A. E., Silveira, F. L., Schlenz, E., & Freitas, J. (1999). Cnidaria. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX (Vol. 3, pp. 35-46). São Paulo: FAPESP.
- North, W. J., & Pantin, C. F. A. (1958). Sensitivity to Light in the Sea-Anemone *Metridium senile* (L): Adaptation and Action Spectra. *The Royal Society*, 148, 385-396.
- Ottaway, J. R. (1973). Some effects of temperature, desiccation and light on the intertidal anemone *Actinia tenebrosa* Farquhar (Cnidaria: Anthozoa). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 24(1), 103-126.
- Ottaway, J. R. (1977). Predators of sea anemones. *Tuatara*, 22(3), 213-220.
- Ottaway J. R. (1979). Population Ecology of the Intertidal Anemone *Actinia tenebrosa*. III. Dynamics and Environmental Factors. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 30, 41-62.
- Ottaway, J. R. (1980). Population ecology of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa* IV. Growth rates and longevities. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 31, 385-395.
- Pineda, J., & Escofet, A. (1989). Selective effects of disturbance on populations of sea anemones from northern Baja California, Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, 55, 55-62.
- Sebens, K. P. (1981). Recruitment in a sea anemone population: Juvenile substrate becomes adult prey. *Science*, 213, 785-787.
- Sebens, K. P. (1982). Recruitment and *habitat* selection in the intertidal sea anemones, *Anthopleura elegantissima* (Brandt) and *A. xanthogrammica* (Brandt). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59, 103-124.

Sebens, K. P. (1983). Population dynamics and *habitat* suitability of the intertidal sea anemones *Anthopleura elegantissima* and *A. xanthogrammica*. *Ecological Monographs*, 53(4), 405-433.

Stotz, W. B. (1979). Functional morphology and zonation of three species of sea anemones from rocky shores in southern Chile. *Marine Biology*, 50(2), 181--188. doi: 10.1007/BF00397825.