



IDENTIFICAÇÃO DA MACROFAUNA ASSOCIADA A MACROALGAS PRESENTES EM QUATRO PRAIAS DA COSTA BRASILEIRA

Carla Brunner Pavone;

Edisa Ferreira Inocêncio Nascimento, Marisa Dantas Bitencourt

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos são ambientes marinhos costeiros extremamente ricos em biodiversidade, representantes de um dos sistemas mais produtivos do planeta, com grande biomassa de produção primária (de microfitobentos e macroalgas) (Pereira & Soares-Gomes *et al*, 2009). Em regiões de águas tropicais e subtropicais, as macroalgas são responsáveis por até 68% da cobertura do substrato de costões (Amado Filho *et al*, 1999, apud Duprat *et al*, 2007), fornecendo suporte a toda a cadeia trófica costeira, sendo a sua macrofauna associada um importante elemento estruturador da mesma (De'Carli *et al*, 2010). Este ambiente de associação das macroalgas com as macrofauna é conhecida como fital (Remane, 1940, apud Nascimento & Rosso, 2007). Os organismos encontrados no fital são classificados de acordo com seu tamanho, podendo compor: a Megafauna (apresentam comprimento acima de 5 cm), a Macrofauna (são retidos na malha de 0,5 mm), a Meiofauna (passam através da malha de 0,5mm e são retidos na malha de 0,06mm) e a Microfauna (passam pela malha de 0,06 mm) (Nascimento & Rosso, 2007). No fital, a diversidade de tipos de algas pode ser um fator determinante nas dinâmicas populacionais dos organismos a elas associados, especialmente em sua riqueza, abundância e distribuição, principalmente para os invertebrados (Dubiaski - Silva & Masunari, 1995 apud Bezerra *et al*, 2011; Duprat *et al*, 2007). Assim, esse ambiente apresenta a ocorrência de interessantes relações, passíveis de estudo de comunidades e comparações entre diferentes pontos de ocorrência e, provavelmente, entre diferentes complexidades estruturais. Além disso, representa também um importante elo com as cadeias tróficas costeiras, e conseqüentemente, com variadas espécies marinhas associadas, muitas de importância econômica e social para o homem e de grande importância para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Dessa forma, essa comunidade pode fornecer informações significativas para o conhecimento mais aprofundado dos ecossistemas marinhos e da diversidade de seus organismos (ainda não suficientemente estudado no Brasil) e para o seu uso em ações voltadas ao ensino e à conservação da biodiversidade (Silva *et al*, 2009 apud Bezerra *et al*, 2011).

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é estudar a riqueza da macrofauna associada às macroalgas de quatro praias da costa brasileira, possibilitando estudos futuros de fatores que determinam sua constituição e variação, a partir da identificação dos grandes grupos e da comparação da variedade deles encontrada entre os diferentes filios de algas amostradas (Phaeophyta, Rhodophyta e Chlorophyta) e também entre diferentes pontos de coleta (Bahia, PiauÍ, São Paulo). As imagens (foto em estereomicroscópio) dos organismos também serão inseridas em um banco de dados de macroalgas, compondo um projeto maior dos laboratórios de Biologia Marinha (LabMar) e de Ecologia da Paisagem e Conservação (LEPaC), intitulado *Busca de identificadores de macroalgas através de espectralradiometria* (Nascimento *et al*, 2012).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo Foram coletadas algas ao longo da costa brasileira, nos estados da Bahia (Arraial da Ajuda), Piauí (Praia do Coqueiro) e São Paulo (Ubatuba – Praia Vermelha e Praia do Tenório) durante os períodos de maré baixa. As espécies de algas amostradas foram: *Codium decorticatum*, *Colpomenia sinuosa*, *Digenea simplex*, *Hypnea spinella*, *Padina gymnospora* e *Ulva lactuca* em Arraial da Ajuda (BA); *Gracilaria domingensis*, *Padina gymnospora* e *Ulva flexuosa* na praia dos Coqueiros (PI); *Centroceras clavulatum*, *Dictyopteris delicatula*, *Palissada perforata* e *Sargassum cymosum* na praia do Tenório (Ubatuba, SP) e *Bryothamnion seaphortii*, *Jania rubens*, *Aglaothamnion felliponei* na praia Vermelha (Ubatuba, SP). Planejamento da Amostragem O material coletado foi levado ao laboratório e as algas foram lavadas em uma série de baldes com formol a 4%. A água dos baldes foi passada por peneira de 0,63 mm para concentrar a fauna já fixada. O material de cada amostra foi lavado e peneirado através de uma peneira de 0,50 mm separando-se a macrofauna da meiofauna (Pfannkuche & Thiel, 1988). O material retido foi preservado em formol 4% corado com Rosa de Bengala. Depois de peneiradas, as algas foram separadas e foi obtido o peso úmido de cada amostra, para padronização da densidade de organismos encontrada, sendo $D_{ji} (\text{ind.g}^{-1}) = A_{ji} (\text{n}^\circ \text{ de indivíduos } (i) \text{ encontrados na amostra de alga } (j)) / P_j (\text{peso úmido da amostra de alga})$. A macrofauna encontrada em associação com as macroalgas foi triada sob estereomicroscópio Nikon, em aumento de 20 a 100 vezes, identificando-se os grandes grupos a partir da literatura especializada disponível. Os dados foram utilizados para comparação entre a diversidade e a dominância encontradas entre cada filo de alga (algas pardas (Phaeophyta), vermelhas (Rhodophyta) e verdes (Chlorophyta)) e entre cada ponto de coleta. Também estão sendo feitas imagens fotográficas dos organismos encontrados em estereomicroscópio, destinadas ao banco de dados.

RESULTADOS

Foram identificados 2.337 organismos, representantes de 17 grandes grupos: Amphypoda, Bivalvia, Cladocera, Copepoda, Gastropoda, Isopoda, Nematoda, Ostracoda, Polychaeta, Pycnogonida, Sipuncula, Stomatopoda, Olygochaeta, Malacostraca, Holothuroidea, Tanaidacea e Cnidaria. Pôde-se observar uma variação de composição de grupos e abundância de organismos entre os pontos de coleta e os filios das algas amostradas. Em relação aos pontos de coleta, a Praia de Arraial da Ajuda (BA) apresentou a maior variedade, com organismos representantes de quinze grandes grupos, a Praia do Coqueiro (PI) apresentou representantes de doze grupos e as praias de São Paulo apresentaram a menor variedade, com representantes de nove grupos na Praia do Tenório e oito na Praia Vermelha. Analisando-se os resultados em função dos filios das algas, as algas vermelhas e pardas mostraram maior variedade, com quinze e catorze grandes grupos, respectivamente, enquanto as algas verdes apresentaram dez grupos. Seguindo o mesmo padrão, comparando-se os números absolutos e a densidade relativa de organismos, nas algas vermelhas foram encontrados 1370 indivíduos (185 ind.g⁻¹) e nas pardas 1025 indivíduos (245 ind.g⁻¹), enquanto nas algas verdes somente 323 organismos (35 ind.g⁻¹). Apesar dessa variação, pôde-se notar que os três filios analisados (Rhodophyta, Phaeophyta e Chlorophyta) e a maioria das espécies de algas amostradas (63%) tinham o grupo Amphipoda como o grupo dominante.

DISCUSSÃO

Segundo a literatura especializada, os padrões de distribuição e composição da comunidade fital podem ser influenciados por diversos fatores: bióticos como competição, migração e predação (Caine, 1977; Nelson, 1979, Kikuchi, 1962 e Edgar, 1987 apud Jacobucci & Leite, 2002), ou abióticos, como características ambientais particulares, em função de variações em agitação da água, retenção de sedimentos, temperatura da água e do ar, salinidade, oxigênio dissolvido, estresse decorrente das ações das marés e incidência luminosa, além da biomassa e da estrutura do substrato; determinando variações (sazonais ou não) na composição e abundância das macrófitas e de sua macrofauna associada (Caine, 1977; Nelson, 1979, Kikuchi, 1962, Chavanich & Wilson, 2001, Edgar, 1987 e Mukai, 1971 apud Jacobucci & Leite, 2002; Jacobucci & Leite, 2002, Santos & Correia, 1995). Uma das hipóteses levantadas é a de que a variedade de grupos e a abundância de organismos estão relacionadas com a

heterogeneidade espacial da alga, ou seja, sua estrutura e constituição (Wieser, 1952; MacArthur & MacArthur, 1961, Virstein & Howard, 1987 (a e b) apud Nascimento, 2006). Neste aspecto, são analisadas diferenças em dois fatores: a morfologia e a superfície área/peso; e a composição química das algas. Em relação à diferença nas formas das algas, quanto mais filamentosas e ramificadas as espécies hospedeiras são, maior número de grupos e de indivíduos consegue se alojar nas mesmas. Este fato ocorre, pois uma estrutura mais ramificada permite que tanto animais que possuam apêndices para se fixar e se locomover na alga quanto os que não possuem possam se alojar. Já espécies com talo mais liso só possibilitam o abrigo de organismos com ferramentas para sua fixação, dificultando a permanência de outros que não possuem essa capacidade. Este fato pôde ser observado na triagem de algas de estrutura mais simples e foliáceas, como *Ulva lactuca* e *Ulva flexuosa* (Chlorophyta), que apresentaram baixa abundância e variedade de organismos observados, sendo predominantemente (92% em *Ulva lactuca* e 72% em *Ulva flexuosa*) de grupos que apresentam apêndices de fixação (Amphipoda e Copepoda). Algas com uma estrutura mais complexa também retêm mais sedimentos e apresentam uma maior área de superfície (maior número de interstícios) para o alojamento de animais, aumentando a presença de recursos alimentares e refúgios, favorecendo assim uma maior riqueza de espécies associadas (Abele, 1974 apud Nascimento, 2006). A informação de que algas com estruturas mais ramificadas são mais favoráveis à ocupação de maior número de grupos e de indivíduos condiz com os resultados observados, pois espécies do grupo Rhodophyta (*Digenea simplex* e *Hypnea spinella*) apresentam uma arquitetura mais ramificada e do grupo Phaeophyta (*Padina gymnospora*) apresentam uma superfície que, com a ajuda de pêlos, consegue reter mais sedimentos, enquanto espécies do grupo Chlorophyta possuem uma estrutura mais simples e lisa (*Ulva lactuca* e *Ulva flexuosa*) e uma superfície do talo mais uniforme (*Codium decorticatum*). Essa diferença se refletiu na densidade de organismos por grama de alga e na representatividade da macrofauna, maior nos dois primeiros grupos, sugerindo a existência dessa relação. Analisando-se a diferença em relação à composição química das algas, os grupos Rodophyta e Phaeophyta apresentam compostos químicos mais complexos, em comparação às algas representantes do grupo Chlorophyta. Estudos de comunidades fitais também sugerem que os compostos químicos das espécies hospedeiras influenciam na riqueza e abundância dos organismos associados (Nascimento, 2006). As algas que apresentam estes compostos mais complexos seriam menos palatáveis e menos predadas que aquelas que não possuem e, assim, apresentariam maior área de superfície e favoreceriam o alojamento e permanência de maior quantidade e variedade de organismos. Este fato também pôde ser observado nos resultados, pois as algas representantes de Phaeophyta e Chlorophyta apresentaram maior variedade e quantidade de indivíduos, em comparação com as espécies do grupo Chlorophyta. O predomínio do grupo Amphipoda já foi observado em vários outros estudos de comunidades fitais (Edgar, 1983; Masunarij, 1982 e Dutra, 1988 apud Jacobucci & Leite, 2002; Santos & Correia, 1995; Dutra, 1985; Tararan, 1977 e Tararan & Wakbara, 1981 apud Santos & Correia, 1995; Nascimento, 2006; Colman, 1940; Dommasnes, 1968; Norton e Benson, 1983; Gibbons *et al.*, 1986 e Corbisier, *et al.*, 1991 apud Nascimento, 2006).

CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, podemos dizer que os dados sugerem uma diferença tanto na comparação entre os pontos de coleta, como na comparação entre os filos das algas amostradas. As algas das praias do nordeste apresentaram maior abundância de organismos e maior variedade de grandes grupos representados em comparação com as praias de São Paulo. Além disso, as algas representantes dos filos Rodophyta e Phaeophyta tiveram maior abundância e representação da macrofauna, em comparação às algas do filo Chlorophyta. Há possibilidade de muitas análises e comparações futuras para verificar se há alguma relação entre os fatores citados como determinantes na estrutura e composição das comunidades fitais e os resultados observados neste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, V.S.N.; CHAVES, L.C.C.; SILVA, I.F.; SANTOS, R.L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; OLIVEIRA, J.E.F. 2011. Levantamento da Macrofauna associada ao fital da praia de Santa Rita Extremoz (RN): Abundância e Riqueza. Congresso de Ecologia do Brasil, 16 a 22 de Setembro de 2011, São Lourenço – MG.

DE CARLI, G.A.L.; SIQUEIRA, K.R.; DE SOUZA, R.N.; PEREIRA, V.F.G.C. 2010. Macrofauna associada à

alga *Asparagopsis taxiformis* da Ilha do Sandri, ESEC Tamoios Paraty, RJ. Projeto de Avaliação e Educação Ambiental (PAE) da Estação Ecológica de Tamoios.

DUPRAT, P.L.; SILVA, T.M.; CASTRO, G.A. 2007. Macrofauna associada ao fital *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh, 1872 (Chlorophyta, Caulerpaceae) e *Sargassum cymosum* C. Agardh (Phaeophyta, Sargassaceae) da Praia de Ibicuí – Mangaratiba (RJ): Abundância e Riqueza. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

JACOBUCCI, G. B. & LEITE, F.P.P. 2002. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (Supl.1), 87 – 100.

NASCIMENTO, E.F.I.; ROSSO, S. 2007. Fauna associada à macroalgas marinhas bentônicas (Rhodophyta e Phaeophyta) da região de São Sebastião, São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology*, v.1-2, p. 38-51, 2007.

NASCIMENTO, E. F. I. 2006 . Estudo do Fital de Macroalgas Marinhas Bentônicas (Rhodophyta e Phaeophyta) da Região de São Sebastião, São Paulo, e sua relação com a estrutura do habitat. Tese apresentada para a obtenção de Título de Doutor em Ciências, na Área de Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

NASCIMENTO, E. F. I.; BITENCOURT, M. D.; LOPES, E. S.; de OLIVEIRA, L. M.; NASCIMENTO, W. F. I.; SOUZA, C. D.; PAVONE, C. B.; COIMBRA, A. R. 2012. Busca de identificadores de macroalgas através de espectroradiometria. Projeto de Pós- Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, R.C., SOARES-GOMES, A. 2009. *Biologia marinha*, 2ª edição, Ed. Interciência, RJ.

PFANNKUCHE & THIEL, H. 1988. Sample processing. In: R.P. Higgs & Thiel Eds. *Introduction to the study of meiofauna*. Chap.9. Washington. Smithsonian Institution Press. P. 134-135.

SANTOS, C.G., CORREIA, M.D. 1995. Fauna associada ao fital *Hallmeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux (Chlorophyta) do Recife da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12(12): 263-271.