

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

LEVANTAMENTO DA MACROFAUNA ASSOCIADA A ALGA *Sargassum* sp. EM DUAS PRAIAS DO LITORAL DO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Camila Vitória da Silva Almeida^{1,2}, Mateus Rezende Coelho^{1,2}, Ravier
Sebastião de Castro Rosa^{1,2}, Annie da Silva Cassamali², Luan de Oliveira
Cerqueira², Adriane Araújo Braga^{1,2}.

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Biologia, Alto Universitário, S/N –
29500-000 – Alegre – Espírito Santo, Brasil. camilavalsalmei12@gmail@gmail.com,
dricrab@yahoo.com.br.

²Laboratório de Invertebrados Marinhos – Labinmar, Alegre, Espírito Santo. luaano@hotmail.com

Resumo

As algas do gênero *Sargassum* apresentam ampla distribuição e são utilizadas como abrigo e fonte de alimento por uma grande diversidade de animais marinhos. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a fauna associada ao substrato da alga *Sargassum* sp. de acordo com os fatores ecológicos dos costões rochosos das praias de Coqueiros e Itaipava, no sul do Espírito Santo. Para a amostragem foi delimitado um transecto de 20m e, em seguida, usado um quadrante de 25x25 cm, onde foi feita a raspagem do substrato que foi acondicionado em sacos plásticos etiquetados. Posteriormente foram levados ao Labinmar, onde o substrato foi lavado em peneira de 500µm, triados e identificados. Um total de 1.407 indivíduos foram registrados, sendo 726 no costão de Coqueiros e 321 em Itaipava, sendo divididos em três filos e compreendidos em 13 táxons, onde a ordem Amphipoda foi a mais abundante (607 indivíduos). Esses dados enriquecem o conhecimento referente a distribuição desses organismos no Espírito Santo, além de contribuírem para futuros estudos de comparação de fauna associada e conservação desse ambiente.

Palavras-chave: Algas pardas. Fauna acompanhante. Macroalgas. Substrato biológico. Sul capixaba.

Área de Conhecimento: Ciências Biológicas - Zoologia

Introdução

Os costões rochosos são ambientes heterogêneos, principalmente em razão da associação e variação constante entre a fauna e a flora. Este ambiente é um recurso importante e diversos organismos sésseis são capazes de colonizar de forma eficaz, onde, na maior parte atuam como substratos secundários formando novos micro-habitats. Ainda, esses substratos oferecem espaço para o assentamento de novos indivíduos e condições físicas mais favoráveis devido à sua complexidade (TARARAM; WAKABARA, 1981).

As macroalgas do gênero *Sargassum* podem se comportar como substrato biológico, onde fornecem abrigo e fonte de alimento para uma grande diversidade de animais, podendo conter diversas espécies de importância ecológica e com papel fundamental no ecossistema marinho (DUFFY, 1990; BELL, 1991; VIEJO, 1999). A *Sargassum* sp. é amplamente distribuída na região entremarés (CHEMELLO; MILAZZO, 2002) e se fixam no costão rochoso por meio dos apressórios, criando esses micro-habitat, que podem apresentar sedimentos retidos, o que acaba permitindo uma acomodação de invertebrados de mais diversos níveis tróficos, sendo os moluscos, gastrópodes e bivalves os mais presentes, além dos crustáceos como: caranguejos, anfípodes e isópodes (VIEJO, 1999).

Todavia, a grande ameaça a zona costeira, incluindo os costões rochosos e sua biodiversidade é o avanço populacional e sua ocupação urbana que sofre com a poluição, eutrofização, alta atividade pesqueira e mudanças climáticas, fazendo com que todo o ecossistema marinho tenha um grande impacto negativo no seu desenvolvimento (DUXBURY; DICKINSON, 2007; HALPERN, 2019). Visto isso, este trabalho tem como objetivo caracterizar a fauna acompanhante do substrato *Sargassum* sp. quanto aos fatores ecológicos dos costões rochosos das praias de Coqueiros e Itaipava, localizadas, respectivamente, nos municípios de Anchieta e Itapemirim, sul do Espírito Santo.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

Este estudo foi realizado em dois costões rochosos, sendo um em Coqueiros, município de Anchieta e o outro em Itaipava, pertencente ao município de Itapemirim, ambos no litoral sul do Espírito Santo (Figura 1).

Para a amostragem em cada praia foi delimitado um transecto de 20m, na faixa horizontal do substrato *Sargassum* sp, localizado na região entremarés. Em seguida, um quadrante de 25x25cm foi lançado aleatoriamente no começo, meio e fim (P1, P2, P3) do transecto, e o substrato biológico, que estava dentro do quadrante, foi raspado com auxílio de uma espátula e acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados (Figura 2). As amostras foram transportadas para o Laboratório de Invertebrados Marinhos – Labinmar, da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, campus de Alegre. No laboratório, as algas foram lavadas utilizando uma peneira de 500µm, e em seguida, com uma lupa binocular, os organismos associados às algas foram triados e identificados até o menor nível taxonômico possível e acondicionados em eppendorf contendo álcool 70%.

Figura 1 - Pontos de coleta de costões rochosos localizados no sul do Espírito Santo (A - Coqueiros, município de Anchieta. B - Itaipava, município de Itapemirim).



Fonte: Adaptado do Google Earth.

Figura 2 - A - Demonstração do transecto de 20m delimitando a faixa de coleta no costão rochoso. B - Quadrante de 25x25 cm usado na amostragem do substrato de macroalga.



Fonte: Os autores.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Resultados

Foi identificado um total de 1.047 indivíduos, divididos em três filós, distribuídos em 13 táxons. A ordem Amphipoda apresentou a maior abundância (607 indivíduos), seguida de Bivalvia (212), Polychaeta (77), Tanaidacea (70), Gastropoda (46), Copepoda (11), Nematoda (oito), Pycnogonida (sete), Brachyura (cinco) e Isopoda (dois), já Thoracica e Ophiuroidea foram representados por um indivíduo cada. Em relação a cada praia amostrada, Coqueiros apresentou menor valor para riqueza (nove) e maior para abundância, com 729 indivíduos, sendo Amphipoda mais representativo (547), seguido de Tanaidacea (67), Polychaeta (57), Gastropoda (28), Nematoda (oito), Pycnogonida (sete), Copepoda (quatro), Bivalvia (seis) e Brachyura (dois). Já na praia de Itaipava observou-se a maior riqueza (10) e a menor abundância da fauna associada (476 indivíduos), sendo esses representados por Bivalvia (206), Amphipoda (60), Polychaeta (20), Gastropoda (18), Copepoda (sete), Tanaidacea (três), Brachyura (três), Isopoda (dois), Thoracida (um) e Ophiuroidea (um) (Tabela 1).

Tabela 1 - Abundância e riqueza dos táxons associados a *Sargassum* sp. nos costões das praias de Coqueiros e Itaipava, localizados no sul do estado do Espírito Santo.

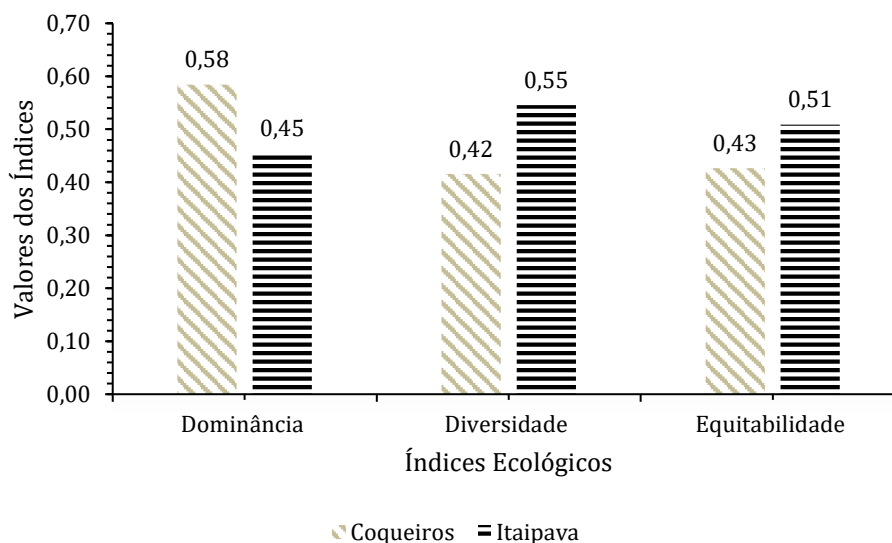
Filos	Subfiló	Táxon	Coqueiros	Itaipava	Total
Nematoda		Nematoda	8	0	8
Annelida		Polychaeta	57	20	77
	Chelicerata	Pycnogonida	7	0	7
		Brachyura	2	3	5
		Amphipoda	547	60	607
Arthropoda	Crustacea	Tanaidacea	67	3	70
		Isopoda	0	2	2
		Copepoda	4	7	11
		Thoracica	0	1	1
		Gastropoda	28	18	46
Mollusca		Bivalvia	6	206	212
Echinodermata		Ophiuroidea	0	1	1
Riqueza			9	10	12
Abundância			726	321	1.047

Fonte: Os autores.

Para dominância, a praia de Coqueiros apresentou o maior valor (0,58). Por outro lado, Itaipava apresentou maior valor de diversidade (0,54) e equitabilidade (0,51) em relação a Coqueiros (0,42 e 0,43, respectivamente), (Figura 3).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 3 - Índices ecológicos (Dominância, Diversidade e Equitabilidade) das praias de Coqueiros e Itaipava, localizadas, respectivamente, nos municípios de Anchieta e Itapemirim, no sul do Espírito Santo.



Fonte: Os autores.

Discussão

A complexidade da comunidade associada a macroalga do gênero *Sargassum* no costão rochoso da praia de Coqueiros e Itaipava, localizadas no sul do Espírito Santo, ressalta a grande importância dos micro-habitat que os substratos podem proporcionar, apontando significantes vantagens para os invertebrados que as usam como fonte de abrigo, alimentação e proteção contra a dissecação e predadores. Tendo isto em foco, constatou-se que esses habitats fazem com que haja uma redução na competição (LEITE, 2007), e favorecem o acúmulo de matéria orgânica e consequentemente o aumento na disponibilidade de alimentos (JACOBUCCI; LEITE, 2014), além de criar espaços para que se tenha abrigo, o que ocasiona uma diminuição na predação (FENWICK, 1976).

A ordem Amphipoda, dentre os demais invertebrados, foram os mais predominantes, principalmente em Coqueiros, corroborando com Cerqueira et al. (2016), que também encontraram uma maior abundância desses crustáceos, ao analisar a macrofauna acompanhante em Iriri, localizada em Anchieta, sul do ES. Um fator que pode explicar a alta abundância desse organismo é devido aos seus apêndices quelados, em um formato de gancho, que permitem uma maior aderência nas algas, facilitando sua permanência nesse substrato biológico, além de poderem utilizar as algas como fonte de alimento (FENWICK, 1979; HICKS, 1986).

Os Moluscos foram o segundo mais abundante, principalmente os Bivalvia na praia de Itaipava. Apesar da fauna associada não ter sido identificada em níveis de espécies, observou-se que a maior parte dos bivalves eram sementes de mexilhões *Perna perna*, que, provavelmente, na fase larval estavam em busca de locais para se fixarem. Os mexilhões têm maior preferência e adaptação para se instalarem em regiões do mediolitoral do costão rochoso, uma vez que ficam submersos por um período suficiente para se alimentarem e se protegerem, e com menos exposição solar, os quais formam uma faixa de substrato biológico nessa região. (CASTRO; HUBER, 2012; SILVA, 2009). No entanto, os mexilhões encontrados na faixa de algas podem ter se instalado acidentalmente, e assim podendo fazer parte da fauna acompanhante das algas.

A menor urbanização e acesso sem pavimentação observada na praia de Coqueiros, pode ter contribuído com a maior abundância de determinados invertebrados quando comparado a Itaipava, a qual apresenta acesso mais fácil e maior urbanização.

Os demais táxons encontrados em menor representatividade, podem estar relacionados a maior abundância dos Amphipoda e Bivalvia, pois poucas espécies conseguem alcançar um maior nível de

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

abundância dentro de uma comunidade, uma vez que elas são capazes de regular a entrada e permanência de outras espécies no ambiente, sendo consideradas espécies dominantes (RICKLEFS, 2003).

O índice de Dominância demonstra a relação do número de indivíduos de uma única espécie com o número de indivíduos de todas as espécies encontradas, ou seja, a praia de Coqueiros apresentou o maior valor de dominância, uma vez que se observou um valor alto de abundância de Amphipoda em relação aos demais táxons encontrados. A praia de Itaipava apresentou maior valor de diversidade, uma vez que esse índice leva em conta tanto a riqueza quanto a abundância dos organismos encontrados. Apesar de Coqueiros ter apresentado uma maior abundância, Itaipava apresentou maior riqueza, o que pode ter influência no valor da diversidade.

A complexidade dos micro-habitats proporcionados pelas algas do gênero *Sargassum* permite que diversos organismos se estabeleçam nesse ambiente, uma vez que possuem condições adequadas para a sobrevivência de diversos animais marinhos. Além disso, a caracterização dessa fauna associada é importante para o conhecimento dos táxons presentes no sul do estado do Espírito Santo e ampliação da distribuição destes para o território brasileiro, além de poderem ser utilizados a fim de futuras comparações.

Conclusão

Percebe-se que a macroalga *Sargassum* sp. presente nos costões rochosos é um importante substrato biológico para uma grande diversidade de invertebrados, chamados de fauna acompanhante, os quais fazem uso dessas algas como um micro-habitat, que estão em busca de meios de proteção contra predação, ação de ondas e dissecação. De modo geral, esses costões rochosos localizados nas praias de Coqueiros e Itaipava oferecem condições propícias para o desenvolvimento e associação de espécies marinhas.

A ordem Amphipoda foi a mais abundante, mostrando que as algas são ambientes favoráveis para esses indivíduos, devido às condições morfológicas que os mesmos apresentam, como os apêndices quelados que fornecem sua fixação nas algas, além disso, esses crustáceos utilizam esse ambiente como abrigo e fonte de alimento.

Esses dados enriquecem o conhecimento referente à distribuição e ao levantamento da fauna ao substrato de alga no estado do Espírito Santo quanto para o Brasil, além de contribuírem para futuros estudos de comparação de fauna associada e conservação desse ambiente.

Referências

CERQUEIRA, L. O., CASSAMALI, A. S., NUNES, E. T. BRAGA, A. A. Levantamento taxonômico e fauna acompanhante de algas do costão rochoso de Iriri, município de Anchieta-ES. **Revista Univap**, v. 22, n.40, p. 66-566, 2016.

CASTRO, P., HUBER, M. E. *Biologia Marinha*. 8. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda. 2012.

CHEMELLO, R.; MILAZZO, M. Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. **Marine Biology**, v. 140, p. 981-990, 2002.

DUFFY, J. Emmett. Amphipods on seaweeds: partners or pests?. **Oecologia**, v. 83, p. 267-276, 1990.

DUXBURY, J.; DICKINSON, S. Principles for sustainable governance of the coastal zone: In the context of coastal disasters. **Ecological economics**, v. 63, n. 2-3, p. 319-330, 2007.

FENWICK, G. D. The effect of wave exposure on the amphipod fauna of the alga *Caulerpa brownii*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 25, n. 1, p. 1-18, 1976.

HALPERN, B. S., Frazier, M., Afflerbach, J., Lowndes, J. S., Micheli, F., O'Hara, C., Selkoe, K. A. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 11609, 2019.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

HICKS, Geoffrey RF. Distribution and behaviour of meiofaunal copepods inside and outside seagrass beds. **Marine Ecology Progress Series**, v. 31, p. 159-170, 1986.

JACOBUECCI, G. B.; LEITE, F. P. P. 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**, v. 19, p. 87-100, 2002.

JACOBUECCI, G. B.; LEITE, F. P. P. The role of epiphytic algae and different species of *Sargassum* in the distribution and feeding of herbivorous amphipods. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 42, n. 2, p. 353-363, 2014.

LACERDA, M. B. DUBIASKI-SILVA, J. A. N. E. T. E., & MASUNARI, S. Malacofauna de três fitais da Praia de Caiobá, Matinhos, Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, v.38, 2009.

LEITE, F. P. P.; TANAKA, M. O.; GEBARA, R. S. Structural variation in the brown alga *Sargassum cymosum* and its effects on associated amphipod assemblages. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 215-221, 2007.

PEREIRA, P. H. C.; BIASI, P. C; JACOBUECCI, G. B. Dinâmica populacional e distribuição espacial de *Tricolia affinis* (Mollusca: Gastropoda) associados a *Sargassum* spp. no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 12, n. 1, 2010.

RICKLEFS, R. E. Economia da Natureza. São Paulo: Guanabara Koogan. 6 ed. 2003.

RUSSO, A. R. Role of habitat complexity in mediating predation by the gray damselfish *Abudefduf sordidus* on epiphytal amphipods. **Marine Ecology Progress Series**, v. 36, n. 2, p. 101-105, 1987.

SILVA, A. E. COMPARTIMENTAÇÃO MORFODINÂMICA DAS PRAIAS OCEÂNICAS DO LITORAL DE ANCHIETA E PIÚMA – ES Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia. Espírito Santo. 2009.

TARARAM, A. S.; WAKABARA, Y. The mobile fauna - especially Gammaridea - of *Sargassum cymosum*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 5: p. 157-163, 1981.

VIEJO, R. M. Mobile epifauna inhabiting the invasive *Sargassum muticum* and two local seaweeds in northern Spain. **Aquatic botany**, v. 64, n.2, p. 131-149, 1999.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, campus Alegre pela infraestrutura e a equipe do Laboratório de Invertebrados Marinhos – Labinmar pelo apoio na realização das coletas e triagem e identificação do material.