



POLYCHAETA ASSOCIADO A DIFERENTES TIPOS MORFOLÓGICOS DE ALGAS

S.G. Bettoni

M.T. Valério - Berardo

Universidade Presbiteriana Mackenzie-CCBS, Rua da Consolação, 930, Prédio 38, 01302 - 907, São Paulo, SP, Brasil. sabriguib@gmail.com

INTRODUÇÃO

O ambiente fital, de acordo com Mansunari (1987), é um ecossistema caracterizado pela presença predominante de gramíneas marinhas, epífitas, macroalgas e fauna associada.

A comunidade fital é organizada de acordo com uma variedade de fatores biológicos (Dunsun & Travis, 1991; Chemello & Millazo, 2002), como predação, competição por alimento, moradia e luz, assim como fatores químicos e físicos (Edgar, 1983) como poluição, salinidade, exposição às ondas, movimento das águas, profundidade, turbidez, quantidade de detritos e formato do substrato.

As algas oferecem vantajosos habitats para uma grande diversidade e variedade de animais bentônicos, sendo assim podem ser consideradas “fazendas” biológicas (Jones & Andrew, 1992). Pode - se dividir as algas em diferentes grupos de acordo com sua morfologia e anatomia (Steneck, 1988). Diferentes tipos de algas oferecem distintos habitats com características peculiares específicas e, portanto abrigam diferente composição e distribuição de organismos associados (Stoner, 1980).

Em ambiente bentônico marinho, Polychaeta pode ser considerado o animal mais freqüente e com maior riqueza de espécies, o que o torna importante indicador e representante da comunidade bentônica (Fauchald & Jumars, 1979; Costello *et al.*, 1996). Estes anelídeos possuem uma grande variedade de modo alimentar e de locomoção assim como inúmeras utilizações de microhabitats (Fauchald & Jumars, 1979).

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a importância que a arquitetura de três tipos de algas exerce sobre a composição e distribuição de Polychaeta associado à três diferentes tipos morfológicos de algas, coletadas num mesmo local: *Ceramium* sp., *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo é um costão rochoso na zona de infralitoral na praia do Poço (24°10'30" S - 46°45'45" W) em Itanhaém, situado no litoral sul da cidade de São Paulo no Estado de São Paulo, Brasil. No dia 15 de outubro de 2008 às 9:30 da manhã, em que a maré apresentava - se baixa de sizígia, foram coletadas 110ml de *Ceramium* sp., 120ml de *Hypnea* sp. e 78ml de *Sargassum* sp.

Procedimento de campo

Os três gêneros de algas foram escolhidos a fim de ter uma escala de complexidade morfológica quanto à quantidade e grau de ramificação de talos, área de ocupação de fronde e espaço entre talos. As amostras de algas foram retiradas desde sua base com auxílio de espátulas. Cada espécie de alga foi colocada em um saco plástico, posteriormente foram transferidas para um recipiente contendo álcool 70%. No local de estudo foram coletados dados de temperatura da água (medida a 30cm de profundidade) e do ambiente, utilizando - se termômetro.

Procedimento de laboratório

O material foi triado na lupa, os indivíduos de Polychaeta associados às algas foram contatos e identificados até família (Amaral & Nonato, 1996). Para medir a biomassa de Polychaeta associados a cada tipo de alga, realizou - se a pesagem do total de indivíduos e suas partes, referente a cada gênero de alga. Após a separação dos organismos, cada variação de alga teve seu volume medido pelo deslocamento da coluna d'água em um recipiente com volume conhecido. As algas foram fotografadas com escala a fim de estimar a ocupação tridimensional no espaço. Além disso, essas imagens foram utilizadas para a mensuração da espessura (utilizou - se o maior lado para esta medida) dos talos das diferentes algas. Para isso escolheu - se ao acaso dez talos, de cada gênero de alga, posicionados próximos a base da alga, mediu - se a espessura e posteriormente calculou - se a média para cada gênero de alga. Com a finalidade de mensurar a capacidade de adsorção de água pelas algas, selecionou - se uma pequena quantidade de cada alga, retirou - se o excesso de umidade, pesou - se, posteriormente

mergulhou - se em um recipiente contendo água e imediatamente retirou - se e houve a pesagem. As algas foram deixadas na estufa com uma temperatura de 60°C e pesadas diariamente até que não houvesse uma mudança significativa nos pesos, assim obtendo o valor do peso seco de cada tipo de alga. Houve a pesagem antes e depois de serem colocadas na estufa, obtendo - se, também, o peso úmido de cada gênero de alga.

Tratamento dos dados

Para a análise dos dados de abundância de Polychaeta, houve a padronização de todos os resultados para 100ml de alga. A abundância dos indivíduos de cada família de Polychaeta foi representada pelo seu número total em cada amostra. Os índices utilizados para análise de diversidade, equitatividade e similaridade foram respectivamente: Riqueza (número de famílias de Polychaeta); Índice de equitatividade de Pielou; Índice de diversidade de Shannon; Índice de similaridade de Jaccard; Índice de similaridade de Sorensen; Índice de similaridade de Bray - Curtis.

RESULTADOS

O valor do peso seco das algas amostradas indica a biomassa das mesmas. A biomassa está diretamente relacionada à produtividade de cada alga, o que implica em disponibilidade de recursos alimentares para a comunidade bentônica associada a ela (Stoner, 1980). Este autor verificou que para a comunidade de Amphipoda associada às gramíneas marinhas, ocorre maior abundância deste grupo em organismos de maior biomassa.

O que vai de encontro com resultado obtido, em que *Ceramium* sp. tem o maior peso seco (43,22g), entre os três gêneros estudados, representando a maior biomassa e portanto parece ser mais adequado como habitat para Polychaeta associado, que é afirmado pelo fato de nesta alga ocorrer a maior abundância de número de indivíduos de Polychaeta associados (410). Já em *Sargassum* sp. evidenciou - se o menor peso seco (17,41g), ou seja, a menor biomassa dentre as amostras estudadas, proporcionando um habitat menos vantajoso para a comunidade de Polychaeta associada, afirmado pelo fato de que nesta alga houve o menor número de organismos associados (44). Esta relação entre biomassa e abundância também foi observada em *Hypnea* sp. que possui valores intermediários tanto de biomassa (33,11g) quanto de abundância de Polychaeta associados (304 indivíduos).

Em áreas entre marés do costão rochoso, há um fator crítico para a comunidade local que é o tempo de exposição ao sol e aumento de temperatura no período de maré baixa, em que os organismos presentes neste local têm um grande risco de ressecamento. As algas proporcionam um ambiente de proteção ao ressecamento dos animais associados a ela, pois têm capacidade de adsorção de água (Stoner, 1980). Ao avaliar a capacidade de adsorção de água entre *Ceramium* sp., *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp., notou - se que o primeiro gênero possui a maior capacidade de adsorção de água (320,91%), sendo muito atraente como habitat, oferecendo proteção contra ressecamento para os Polychaeta associados. A alga *Ceramium* sp. tem a maior capacidade de adsorção sugerindo possuir o menor espaço intersticial entre

talos, portanto maior retenção de partículas, conseqüentemente maior concentração de matéria orgânica em relação às outras algas em questão.

De acordo com Wieser (1956) o alimento parece ser o maior estímulo na escolha de substrato por animais bentônicos. O que corrobora com o resultado encontrado em *Ceramium* sp. que possui a maior quantidade de animais associados.

Já os valores de adsorção de água por *Hypnea* sp. (140,27%) e *Sargassum* sp. (148,38%) foram muito semelhantes, sugerindo que estes gêneros possuam uma capacidade de adsorção de água semelhante.

A complexidade estrutural da alga, que de acordo com Ste-neck & Dethier (1994) pode ser medida através do número de talos, grau de ramificação, área de cobertura, largura e espessura da fronde. O grau de filamentos de uma alga afeta diretamente a abundância de isópodes associados a ela (Edgar, 1983), portanto algas com maior densidade de talos terá uma maior quantidade de indivíduos associados se comparado a uma alga que tenha menor densidade de filamentos. Assim, sugere - se que há um grau de complexidade anatômica entre as algas *Ceramium* sp., *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp., sendo *Ceramium* sp. a mais complexa e *Sargassum* sp. a com menor complexidade.

A complexidade algal é um artefato importante na ação da predação dos organismos associados às algas, como os Polychaeta, sua ocorrência depende grandemente da disponibilidade e complexidade de substrato (Antoniadou *et al.*, ., 2004). A eficiência do predador está em função da detecção, perseguição e captura da presa, e esses fatores podem ser dificultados conforme aumenta a complexidade física do habitat (Homlund *et al.*, ., 1990).

Polychaeta depende além de outros fatores da cobertura das algas às quais se associam (Giangrande, 1988). Um fato interessante é que foi observado que a maior diversidade ($H' = 0,7303$) e riqueza (10 famílias de Polychaeta) ocorreu em *Hypnea* sp. e não em *Ceramium* sp., que tem a maior densidade de Polychaeta associados mas em contradição tem a segunda maior diversidade ($H' = 0,6054$) e riqueza de famílias de Polychaeta (7) seguida por *Sargassum* sp. com os menores valores do número de famílias (5), de diversidade ($H' = 0,4420$) e densidade de indivíduos. Este resultado pode estar relacionado à ocupação e distribuição, das algas em questão no local da coleta, possivelmente a área de ocupação por *Hypnea* sp. era maior do que a ocupada por *Ceramium* sp.. Mas não se pode afirmar, pois não foram coletados dados sobre esta característica.

Outra hipótese para explicar este fato é que durante a triagem foi observado que na amostra de *Ceramium* sp. havia bastante epífitas se comparado com as outras algas, o que pode afetar na diversidade da comunidade associada, já que além das características de *Ceramium* sp. esse microhabitat terá acréscimo de uma diferente arquitetura, a da epífita, possivelmente atraindo outros táxons de Polychaeta gerando uma maior diversidade na comunidade associada.

A espessura e o formato dos talos das algas influenciam na composição e distribuição da comunidade bentônica associada (Edgar, 1983). Foi observado que *Hypnea* sp. possui talos de formato irregular, ou seja, ao longo de um mesmo talo há variação na espessura e no formato, o que pode estar relacionada ao aparecimento do maior número de famílias

de Polychaeta associados, se comparado aos outros gêneros das algas estudadas que possuem uma maior uniformidade na espessura de seus talos.

A maior similaridade, tanto de Sorensen ($S=70,58\%$) quanto de Jaccard ($J=54,54\%$), ocorreu entre *Ceramium* sp. e *Hypnea* sp., já que, tal análise leva em consideração a ocorrência, de Famílias de Polychaeta em comum entre os possíveis pares de algas (Chao *et al.*, 2005). Assim *Ceramium* sp. e *Hypnea* sp. por possuírem o maior número de famílias em comum apresentaram a maior similaridade. Já *Ceramium* sp. e *Sargassum* sp. têm a menor similaridade ($S=50\%$; $J=33,33\%$), por possuírem a menor quantidade de Famílias em comum.

Entretanto analisando a similaridade pelo índice de Bray - Curtis, que leva em conta tanto a quantidade de indivíduos quanto a ocorrência de Famílias em comum (Bray & Curtis, 1957), nota-se que não há similaridade entre os três gêneros de algas estudadas, já que os valores de similaridade são menores que 40%. Isto reforça o que já foi destacado uma grande diferença entre as comunidades.

Os valores de equidade nos três gêneros de algas estudadas são baixos (*Ceramium* sp., $J'=0,7163$; *Hypnea* sp., $J'=0,7303$; *Sargassum* sp., $J'=63,23$), indicando uma baixa homogeneidade, ou seja, não há uma distribuição homogênea dos indivíduos entre as famílias de Polychaeta nas algas. No caso de *Sargassum* sp. há uma predominância de 68,2% de Syllidae sobre o total de indivíduos associados.

De acordo com Tena (2000) e Serrano *et al.*, (2006) a família Syllidae é um dos taxons mais importantes em quantidade de espécies de Polychaeta em ambientes de costão rochoso, associados às algas. Essa grande diversidade de ambientes habitados por Syllidae é consequência da larga variedade no tamanho dos indivíduos desta família (0,1cm a 9cm), no hábito alimentar (detritívoros a carnívoros (Fauchald & Jumars, 1979) e estratégias reprodutivas.

A segunda família mais abundante encontrada foi Syllidae (19,1%), o que vai de acordo com estudos realizados anteriormente. A complexidade do habitat parece ser o fator principal na distribuição dos Syllidae (Serrano *et al.*, 2006). No presente estudo observou-se que o menor número de indivíduos de Syllidae (30) estava associado à alga com menor complexidade, *Sargassum* sp., o que condiz com o resultado obtido por Serrano *et al.*, (2006). Entretanto a maior quantidade de organismos (67) desta família estava associada à alga de complexidade morfológica intermediária, *Hypnea* sp. Isto pode estar relacionado ao fato desta alga possuir uma quantidade maior de outras algas epífitas junto dela do que em *Ceramium* sp. (alga de maior complexidade morfológica). Outra hipótese, considerando que tal família de Polychaeta tem uma grande variedade de tamanho, é que a alga *Ceramium* sp. possui talos de formato homogêneo. Já a *Hypnea* sp. tem seus talos com formato variado, podendo oferecer habitat de uma maior variedade de espécies dentro de Syllidae.

De acordo com Nash & Keegan (2003) a maioria dos Sabelidae são comedores de suspensão, em que as partículas são selecionadas pelos tentáculos da coroa radiolar, os inúmeros cílios presentes ao longo dos tentáculos, através de movimentos coordenados, criam uma corrente que transporta as partículas ao longo dos tentáculos para a porção diges-

tiva. Este autor ainda afirma que estes Sabelidae utilizam o movimento das águas para aumentar o fluxo da própria corrente gerada por seus cílios, o que aumenta a eficiência em se alimentar.

A família de Polychaeta que mais foi encontrada foi Sabelidae, que foi coletada de um local com bastante movimentação das águas. O que pode ser explicado pelo fato de indivíduos desta família utilizarem movimentos das correntes, presentes no local de estudo, para otimizar sua ingestão de alimento.

Este trabalho evidenciou que os gêneros de algas escolhidos possuem um gradiente de complexidade morfológica elevado, tendo como consequência comunidades distintas de Polychaeta, principalmente na densidade das famílias associadas algas *Ceramium* sp. e *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp.. Este padrão não fica muito claro quando se leva em conta somente a composição das famílias nas algas estudadas.

CONCLUSÃO

O presente estudo sugere que as comunidades de Polychaeta associadas às algas *Ceramium* sp., *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp., da faixa entre marés do costão rochoso da Praia do Poço em Itanhaém, São Paulo, têm suas densidades influenciadas pela complexidade estrutural das algas analisadas, assim como fatores relacionados à predação. A diferença da densidade das famílias de Polychaetas associadas às algas *Ceramium* sp., *Hypnea* sp. e *Sargassum* sp. pode estar relacionada à complexidade estrutural de cada alga, à fatores como retenção de sedimento e alimento (matéria orgânica particulada ou até presas), assim como à características da ecologia de cada família de Polychaeta encontrada.

REFERÊNCIAS

- Amaral, A. C. Z., Nonato, E. F. *Annelida Polychaeta: Características, glossário e chaves para Famílias e Generos da Costa brasileira*, Campinas, Editora da Unicamp, 1996.
- Antoniadou, C., Nicolaidou, A., Chintiroglou, C. Polychaetes associated with the sciaphilic alga community in the northern Aegean Sea: spatial and temporal variability. *Helgol Marine Research*, 58, p. 168-182, 2004.
- Bray R., Curtis J. T. An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin, *J. Ecological Monographs*, V. 27, N. 4, pp. 326 - 349, 1957.
- Chao A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K., Shen, T. J. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters*, v 8, p. 148-159, 2005.
- Chemello, R., Milazzo, M. Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. *Marine Biology*, v. 140, p. 981-990, 2002.
- Costello, M. J., Emblow, C. S., Picton, B. E. Long term trends in the discovery of marine species new to science, which occur in Britain and Ireland. *J Mar Biol Assoc UK*, v. 76, p. 255-257, 1996.
- Dunson, W. A., Travis, J. The role of abiotic factors in community organization. *Am Nat*, v. 138, p. 1067-1091, 1991.

- Edgar, G. J. The ecology of South - East Tasmanian phytal animal communities. Spatial organization on a local scale. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 70, p. 129 - 157, 1983.
- Fauchald, K., Jumars, P. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, v. 17, p. 193-284, 1979.
- Giangrande, A. Polychaete zonation and its relation to algal distribution down a vertical cliff in the Western Mediterranean (Italy): a structural analysis. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 120, p. 263-276, 1988.
- Holmlund, M. B., Peterson, C. H., Hay, M. E. Does algal morphology affect amphipod susceptibility to fish predation? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 139, p. 65 - 83, 1990.
- Jones, G. P., Andrew, N. L. Temperate reefs and the scope of seascape ecology. In: Battershill, C. N., Schield, D. R., Jones, G. P., Creese, R. G., Macdiarmid, A. B. (eds), Proceedings of the 2nd international temperate reef symposium. NIWA Marine Publication, Wellington, p. 63-76, 1992.
- Mansunari, S. Ecologia das comunidades fitais. Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos, Cananéia. Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1987.
- Nash, R., Keegan, B. F. Aspects of the feeding biology of the fanworm *Bispira volutacornis* (Polychaeta: Sabellidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 83 .p 453 - 456, 2003.
- Serrano A., Martín, G. S., López E. Ecology of Syllidae (Annelida: Polychaeta) from shallow rocky environments in the Cantabrian Sea. *Scientia Marina*, No 70s3 p 225 - 235, 2006.
- Steneck, R. S. Herbivory on coral reefs: a synthesis. Proc. 6th International Coral Reef Symposium, Australia, v. 1, p. 37 - 49, 1988.
- Steneck, R. S., Dethier, M. N. A functional group approach to the structure of algal - dominated communities. *Oikos*, v. 69, p. 476 - 498, 1994.
- Stoner, A. W. Perception and Choice of Substratum by Epifaunal Amphipods Associated with Seagrasses. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 3, p. 105 - 111, 1980.
- Tena, J., Capaccioni - Azzati, R., Torres - Gavila, F. J., García - Carrascosa, A. M. Polychaetes Associated with Different Facies of the Photophilical Algal Community in the Chafarinas Archipelago (SW Mediterranean). *Bulletin of Marine Science*, v. 67, n.1, p. 55 - 72, 2000.
- Wiesier, W. Factors influencing the choice of substratum in *Cumella vulgaris* Hart (Crustacea, Cumacea). *American Society of Limnology and Oceanography*, v. 1, n. 4, p. 274 - 285, 1956.