

Variações na cobertura de *Sargassum* C. Agardh, 1820:1 e *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) relacionadas a fatores ecológicos em quatro áreas na porção oeste da Baía da Ilha Grande, RJ

Nicolas dos Santos Lages^{1*} & Bruno Corrêa Meurer¹

¹Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Santa Úrsula. Laboratório de Ecologia Marinha. Rua Fernando Ferrari 75, Botafogo, 22231-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *E-mail: nicisl@tt.microlink.com.br

RESUMO

A Baía da Ilha Grande (BIG) foi caracterizada como extremamente rica em espécies bênticas. A BIG tem uma situação oceanográfica única e sua biodiversidade está sujeita a uma série de particulares condições bióticas e abióticas. Neste trabalho analisou-se a temperatura, salinidade e transparência da água em 4 áreas da Baía da Ilha Grande, de modo a subsidiar variações na cobertura da macroalga bentônica *Sargassum* spp e do zoantídeo *Palythoa caribaeorum*. Os dados mostraram variações mais expressivas ($p < 0,05$) para *Sargassum* spp nas áreas 1, 3 e 4, refletindo a influência de exposição às ondas. *Sargassum* spp manteve a cobertura estável na área abrigada (área 2). *Palythoa caribaeorum* apresentou valores de cobertura bentônica baixos em duas áreas quando comparado a outros locais da região, sendo na área 1 igual a 9,1% e na área 2, 5,4%. Esse resultado pode ser atribuído à ocorrência de perturbações abióticas: área 1 – altas temperaturas das águas nos arredores estão associadas à incidência de águas quentes das Usinas Nucleares; área 2 – baixos níveis de salinidade nos arredores estão associados ao aporte de águas fluviais. O grau de salinidade, temperatura e turbidez podem influenciar o limite de crescimento de zoantídeos.

Palavras-chave: cobertura bentônica, ecologia marinha, Baía da Ilha Grande, recifes rochosos

ABSTRACT

The Baía da Ilha Grande (BIG) was characterized as extremely rich in benthic species. The BIG is found in a unique oceanographic situation and its biodiversity is subjected to a series of particular biotic and abiotic conditions. In order to explain the variation in the cover of benthic marine algae *Sargassum* spp and of zoanthids *Palythoa caribaeorum*, the present study analysed the temperature, salinity and transparency of the water in 4 areas along the coastline of Baía da Ilha Grande. Data showed major variations ($p < 0,05$) for *Sargassum* spp. in areas 1, 3 and 4, which reflected the influence of wave exposure. *Sargassum* spp. maintained a stable cover in sheltered area (area 2). *Palythoa caribaeorum*, showed low cover values for the region in two sites, in area 1 was 9,1% and in area 2, 5,4%. These results could be related to abiotic disturbances: area 1 – high temperature waters in the surroundings are commonly associated with the incidence of warm waters from nuclear power plants; area 2 – low levels of salinity in the surroundings are associated with the intake of fluvial waters. The degree of salinity, temperature and turbidity may influence the zoanthids growth limit.

Keywords: benthic cover, marine ecology, Ilha Grande Bay, rocky reef.

INTRODUÇÃO

A Baía da Ilha Grande (BIG) abriga o maior número de unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro (SEMA, 2001). A riqueza e diversidade de espécies desta área, devem-se às peculiaridades geográficas, hidrográficas e oceanográficas da região, aliadas a fatores como diversidade e conectividade dos sistemas costeiros, aportes de matéria orgânica proveniente de rios e variação de fatores oceanográficos físicos e químicos (LANA et al., 1996; BRANDINI et al., 1997; COSTA, 1998).

A realização de levantamentos prévios de comunidades biológicas e seus fatores governantes bióticos e abióticos, cada vez mais se fazem necessários na Baía da Ilha Grande, sendo também importantes os estudos que auxiliem o entendimento de como os fatores antrópicos podem interferir nas comunidades biológicas. Identificar os fatores e os problemas causados pelas ações antrópicas nem sempre é possível através de observações diretas, sendo necessário realizar levantamentos da comunidade biológica e estudos de sua dinâmica.

Dois organismos marinhos que caracterizam ambientes de alta produtividade e baixo grau de distúrbios foram selecionados e analisados quanto às suas coberturas na Baía da Ilha Grande, RJ: (1) O gênero *Sargassum*, que está entre as macroalgas dominantes na região da BIG (FIGUEIREDO; TÂMEGA, 2007); (2) O zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, que é a espécie mais conspícua na região (PIRE et al., 2007).

Sargassum tem ampla distribuição no Brasil (PAULA, 1988), é particularmente conspícuo no meso e infralitoral de substratos consolidados do sudeste do Brasil, podendo representar mais de 80% da cobertura e biomassa de algas em locais moderados e protegidos em relação ao embate das ondas no litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (PAULA; OLIVEIRA-FILHO, 1980; PAULA, 1988; SZÉCHY; PAULA, 2000b). Dosséis de *Sargassum* mostram variação de abundância ao longo do ano (OLIVEIRA FILHO; MAYAL, 1976; ANG JR., 1985; AGUILAR-ROSAS; GALINDO, 1990), há espécies anuais e espécies que vivem mais de um ano. Neste caso, os indivíduos perdem

parte de seus ramos após o pico reprodutivo e senescência, regenerando-se posteriormente a partir das partes perenes do talo (apressório e os ramos principais), que dele se diferenciam (PAULA; OLIVEIRA-FILHO, 1980; SZÉCHY et al., 2006).

Para bancos de *Sargassum* da Baía da Ilha Grande, o menor desenvolvimento vegetativo, em relação à altura, número e massa seca de ramos laterais primários, foi observado no período do inverno (SZÉCHY, 1996; SZÉCHY et al., 2006). Para explicar a variação na altura e massa seca das macroalgas ao longo do ano, fatores abióticos, como luz, temperatura e nutrientes, e fatores bióticos, como herbivoria, competição e epifitismo, são reconhecidos como importantes (CHAPMAN, 1995).

Macroalgas marinhas sofrem com os efeitos de diversos elementos do meio circundante, o que credencia estes organismos como diferentes sensores biológicos das condições ambientais (TAOUIL; YONESHIGUE-VALENTIN, 2002). Representam também sensíveis bioindicadores de mudanças proveniente do impacto humano (ORFANIDIS et al., 2003). A riqueza e a abundância das macroalgas bentônicas marinhas na Baía da Ilha Grande foram recentemente levantadas (FIGUEIREDO; TÂMEGA, 2007) e o estudo sugere que a dominância da alga coriácea *Sargassum*, indica uma ausência ou pequena frequência e/ou intensidade de impactos antrópicos na comunidade na maioria dos locais amostrados. As algas coriáceas têm um tempo de vida longo e crescimento lento, caracterizando ambientes com alta produtividade e baixo grau de distúrbios (STENECK; DETHIER, 1994). De fato, a presença destas algas pardas tem sido associada à ausência de impactos significativos em áreas portuárias, como a Baía de Santos (BERCHEZ; OLIVEIRA, 1992). Experimentos sobre a influência de nutrientes como nitrato e fosfato no crescimento de *Sargassum baccularia* sugeriram que as espécies de *Sargassum* são indicadores de moderadas mudanças nas condições de nutrientes, e aponta que elevados níveis de nutrientes como nitrato, fosfato e matéria orgânica dissolvida inibem o crescimento da macroalga (SCHAFFELKE; KLUMPP, 1998). A ausência de algas pardas em regiões dentro

de baías, onde a densidade populacional é elevada, pode ser explicada devido à poluição por hidrocarbonetos em níveis que afetam processos reprodutivos destas algas (JAENICKE, 1977), como foi sugerido para a Baía de Guanabara (TEIXEIRA et al., 1987) e Baía de Santos (BERCHEZ; OLIVEIRA, 1992).

Palythoa caribaeorum é uma dominante espécie bêntica ao longo da costa brasileira (MIGOTTO, 1997; OIGMAN-PSZCZOL et al., 2004; PEREZ et al., 2005). No Brasil o limite sul de ocorrência da espécie se encontra no Estado de São Paulo, onde são expostos a frequentes tempestades, constante turbidez das águas e elevados graus de sedimentação (ACOSTA et al., 2005). Ocupam grandes espaços nas áreas rasas dos recifes (KARLSON, 1983; WILKENS, 1990; CASTRO, 1994; BURNETT, 1995b; BURNETT et al., 1995) e, assim como os corais bioconstrutores, possuem zooxantela e não toleram águas pobres em qualidade. Zoantídeos são comuns em canais, portos e até em águas com grande turbidez. Tal fato pode ser explicado através de um alto nível orgânico com águas de boa qualidade. Águas pobres em qualidade com altos níveis de nitrato, fosfato e matéria orgânica dissolvida causam outros problemas que afetam indiretamente a saúde destes organismos (SPRUNG; DELBEEK, 1997).

O presente estudo objetivou analisar a variação espacial e temporal da cobertura da macroalga *Sargassum* spp. e do zoantídeo *P. caribaeorum*, correlacionando com

temperatura, salinidade e transparência da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área do estudo

A Baía da Ilha Grande (BIG), localizada no sul do Estado do Rio de Janeiro ($22^{\circ}50' - 23^{\circ} 20'S$, $44^{\circ}00' - 44^{\circ}45'W$, Fig.1), compõem um sistema estuarino com a Baía de Sepetiba, numa área relativamente bem preservada. A BIG se situa entre as duas maiores metrópoles da América do Sul, as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Possui uma significativa diversidade de ecossistemas marinhos, sendo em grande parte rodeada por recifes rochosos, ilhas, praias arenosas, restingas e manguezais, características marcantes da costa verde do sudeste brasileiro. Nessa região há também o encontro da Serra do Mar com o litoral em diversos pontos.

As observações foram realizadas em quatro áreas na porção oeste da Baía da Ilha Grande, no período de setembro de 2003 a julho de 2005, sendo uma delas utilizada como controle por apresentar baixo grau de distúrbios bióticos e abióticos. As áreas de observação foram escolhidas pela viabilidade para o estudo, levando em conta a transparência da água, a profundidade e o hidrodinamismo, além das diferenças de temperatura e salinidade entre as áreas, sendo elas: área 1 – Saco do Piraquara de Fora, área 2 – Ilha de Cunhambebe, área 3 – Praia de Araçatiba e área 4 – Ilha do Pau a Pino.



Figura 1: Localização da Baía da Ilha Grande, RJ e as quatro áreas: 1 - Saco da Piraquara de Fora (verde), área 2 - Ilha Cunhambebe (vermelho), área 3 - Praia de Araçatiba (azul) e área 4 - Ilha do Pau a Pino (laranja).

Métodos

A coleta de dados sobre a cobertura bentônica foi realizada de setembro de 2003 a julho de 2005, em campanhas bimestrais, através de censos visuais mediante utilização de quadrados de 50cm x 50cm divididos em 100 partes, sendo cada uma delas equivalente a 1% de cobertura dos organismos (adaptado de Pringle, 1984). Esses quadrados foram lançados 10 vezes, aleatoriamente, nas áreas de observação.

Durante as observações foram medidos alguns parâmetros da água de importância biológica, tais como temperatura, salinidade e transparência, de modo a subsidiar a análise de cobertura bentônica. A transparência foi medida através de um disco de Secchi (30 cm de diâmetro) lançado próximo ao ponto de estudo, com profundidade suficiente para que se alcançasse o desaparecimento do mesmo. A temperatura e a salinidade superficial foram medidas através de um termômetro de mercúrio e um refratômetro para água salgada w/ATC 300011 (Sper Scientific), respectivamente.

Para analisar a variação sazonal da cobertura bentônica em cada recife rochoso foram utilizados os testes ANOVA Repeated Measures, ANOVA two way e o teste a posteriori de Tukey ao nível de significância de 95%. Foi realizada a análise de correlação canônica para verificar as tendências na distribuição temporal das espécies estudadas. Os testes foram realizados através do programa MVSP 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações mais expressivas foram de *Sargassum sp.* nas áreas 1, 3 e 4 ($p < 0,05$; $F=2,47$; $n/gl=3$) (Fig 2). A cobertura de *Sargassum spp.* provavelmente variou de acordo com o grau de exposição às ondas. Nas áreas de maior hidrodinamismo, as variações na cobertura ficaram bem caracterizadas, com coberturas elevadas no período verão/outono, chegando a 95% na área 1 e 43% na área 4, e baixas no período inverno/primavera, com valores próximos a 0% nas áreas 1, 3 e 4, corroborando os estudos na BIG (SZÉCHY, 1996; SZÉCHY et al., 2006; FIGUEIREDO; TÂMEGA, 2007). Segundo alguns autores a biomassa de *Sargassum* pode variar de acordo com o grau de exposição às ondas e o grau de

emersão (PAULA; OLIVEIRA-FILHO, 1982; SZÉCHY; PAULA, 2000a,b).

Palythoa caribaeorum apresentou, em duas áreas, médias de cobertura bentônica baixas para a região (Fig.2), sendo na área 1 igual a 9,1% e na área 2, 5,4%. A média baixa na área 2 pode ter sido determinada pelas baixas salinidades encontradas neste local e em outras áreas próximas com aporte direto de águas fluviais. Já na área 1, os baixos níveis de cobertura do zoantídeo podem estar associados às elevadas temperaturas que ultrapassam os 30° C devido ao despejo das águas quentes que resfriam as turbinas dos reatores das usinas de Angra I e Angra II. Neste local não há o aporte direto de águas fluviais e a temperatura chega a 32° C nas proximidades. As médias de cobertura do zoantídeo *P. caribaeorum*, nas duas outras áreas, apresentaram-se dentro dos níveis ótimos da região - 32,6% para área 3 e 36,4% para área 4.

Os baixos níveis sazonais de salinidade encontrados na área 2 parecem não afetar a cobertura de *Sargassum spp.* que permaneceu durante o estudo com percentuais de coberturas compatíveis com áreas de salinidade mais estável. Também devido ao mais baixo hidrodinamismo, a área 2 apresentou bancos de *Sargassum sp.* permanentes.

A sazonalidade na cobertura e/ou na biomassa de *Sargassum spp.* é uma resposta do ciclo de vida desta macroalga, o que não ocorre com a espécie *P. caribaeorum*, que não apresenta mudanças de biomassa e cobertura num curto espaço de tempo de três meses no recife rochoso. Desta forma, os picos na cobertura de *Sargassum sp.* (Fig.2) são acompanhados de períodos de baixa cobertura de *P. caribaeorum*, já que a abundância desta macroalga no recife rochoso, além de competir com esse zoantídeo, ainda camufla sua cobertura.

Os parâmetros da água medidos no estudo (Figs.3, 4 e 5) também apresentaram variações sazonais relativas aos períodos de inverno e verão. Nas quatro áreas estudadas encontramos no inverno a temperatura da água mais baixa e a salinidade mais alta, enquanto no verão, observamos o inverso. Na Baía da Ilha Grande, o verão é um período de temperaturas do ar elevadas, mas também de pluviosidade elevada, o que torna suas águas superficiais mais quentes e menos salinas. A

média pluviométrica do verão de 2004 esteve dentro da média histórica (125 mm/mês), com média diária de 8,02mm. Entretanto a forte precipitação do dia 20 de março de 2004, 28mm/dia, a maior do mês registrada pela estação meteorológica de Angra dos Reis para a região (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2006), aumentou o aporte de água doce e sedimento dos dois riachos da Praia de Araçatiba, que, aliado à agitação do mar, provocou mudanças na cobertura

bentônica. O alto índice pluviométrico no verão não somente torna as águas superficiais menos salinas, como também as tornam mais ricas em nutrientes, carregados pelas chuvas (LOWE-McCONNELL, 1987). Parece ser neste período do ano, quando as águas superficiais da baía tornam-se relativamente mais quentes, menos salinas, menos agitadas e mais ricas em nutrientes, que ocorre o pico na cobertura de *Sargassum* spp. na região.

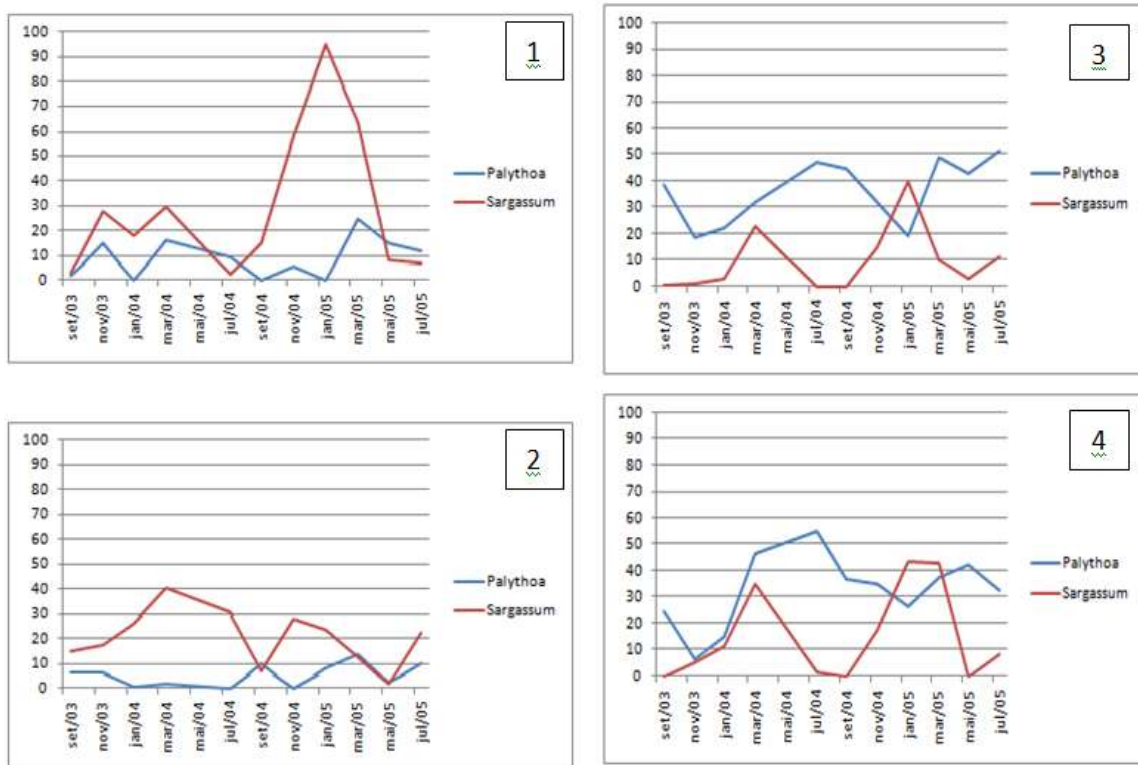


Figura 2: Variação temporal de *Sargassum* sp. e *Palythoa caribaeorum* nas quatro áreas estudadas.Área 1- Saco Piraquara de Fora; Área 2- Ilha Cunhambebe; Área 3 – Praia de Araçatiba; Área 4- Ilha do Pau-a-pino.

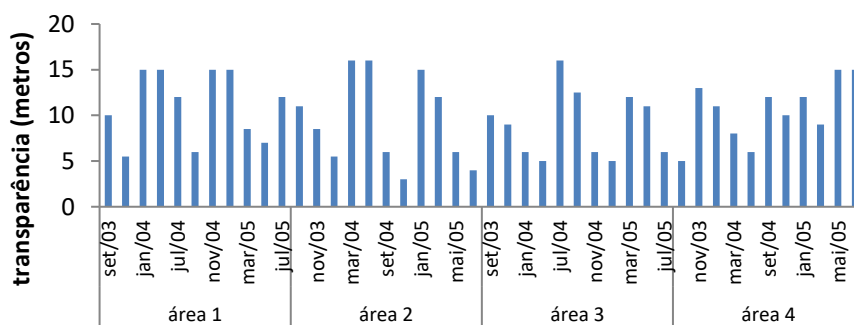


Figura 3: Variações espacial e temporal da visibilidade vertical (m) da água do mar nas quatro áreas de estudo: 1)Saco Piraquara de Fora ; 2) Ilha Cunhambebe; 3) Praia de Araçatiba; 4) Ilha do Pau-a-pino.

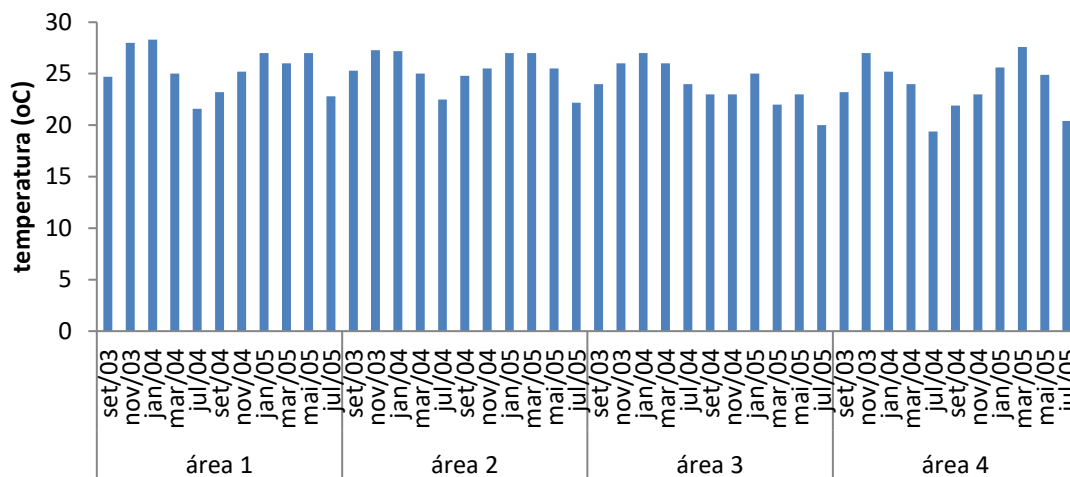


Figura 4: Variações espacial e temporal da temperatura da água do mar (°C) nas quatro áreas de estudo: 1) Saco Piraquara de Fora ; 2) Ilha Cunhambebe; 3) Praia de Araçatiba; 4) Ilha do Pau-a-pino.

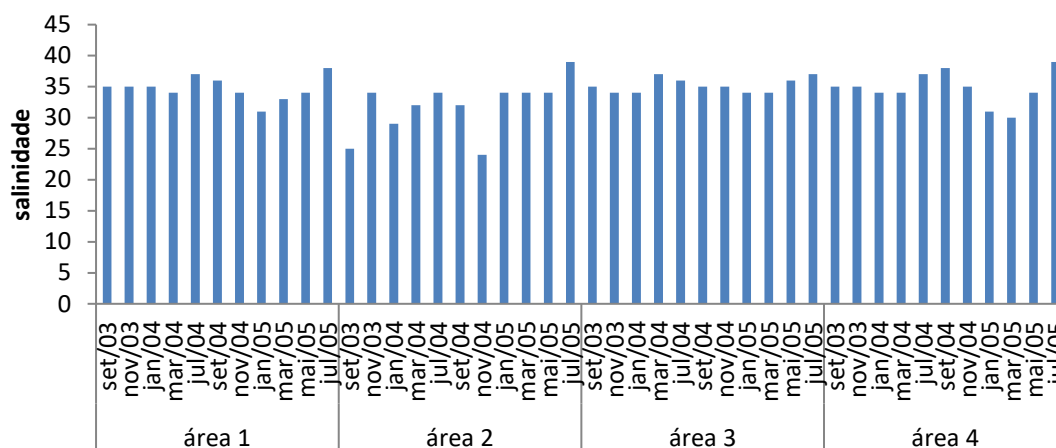


Figura 5: Variações espacial e temporal da salinidade da água do mar nas quatro áreas de estudo: 1) Saco Piraquara de Fora ; 2) Ilha Cunhambebe; 3) Praia de Araçatiba; 4) Ilha do Pau-a-pino.

Palythoa caribaeorum apresentou maior tendência para as áreas mais externas (áreas 3 e 4) com temperaturas mais baixas e salinidades mais altas e estáveis, compatível com áreas de pouco ou nenhum aporte fluvial próximo. *Sargassum* spp. apresentou maior tendência para as áreas internas (área 1 e 2), próximas ao continente, com temperaturas mais altas e salinidades baixas, compatível com áreas de forte ou médio aporte fluvial

próximo. Através da análise de correlação canônica, as tendências na distribuição temporal das espécies estudadas revelaram que *Sargassum* spp. parece ter maior percentual de cobertura em novembro e janeiro em todas as áreas estudadas, enquanto *P. caribaeorum* apresentou, nessa mesma análise, maior percentual de cobertura em maio e julho (Fig.6).

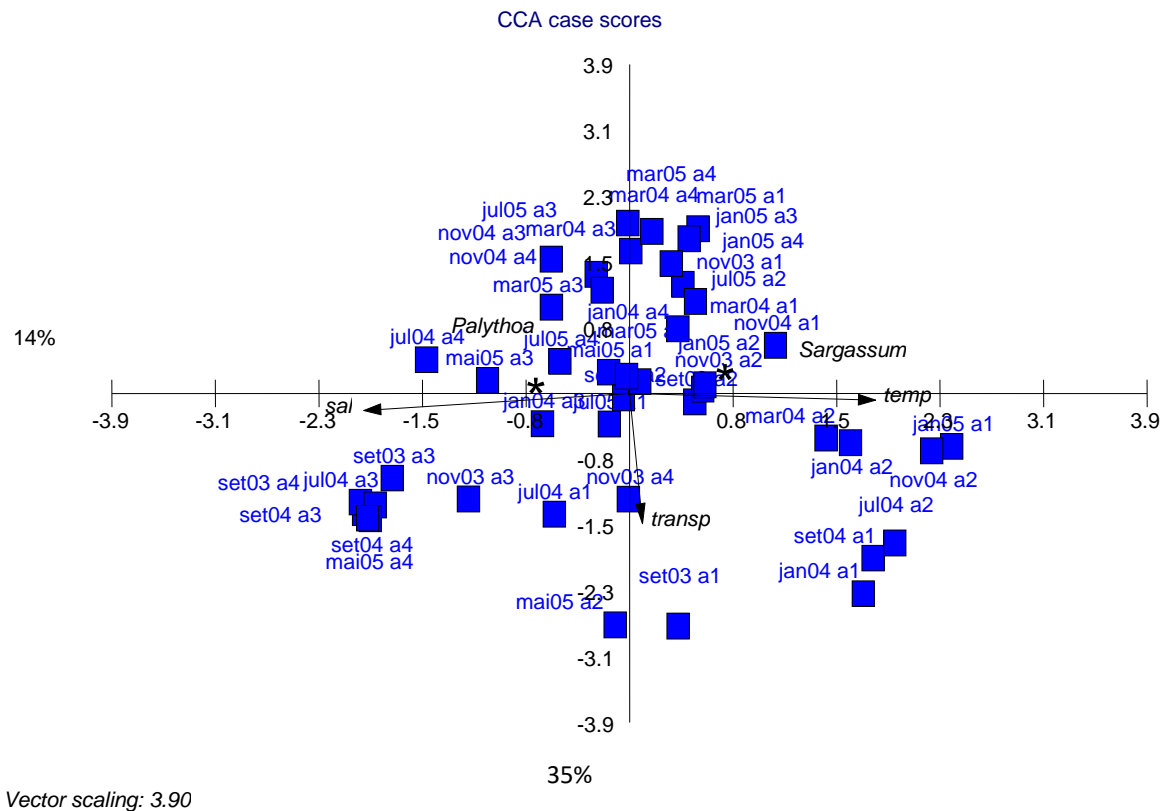


Figura 6: Análise de correlação canônica entre os fatores ecológicos (temperatura, salinidade e transparência vertical) e a cobertura bêntica de *Sargassum* spp. e *Palythoa caribaeorum*.

CONCLUSÃO

Palythoa caribaeorum e *Sargassum* sp. são dois organismos comuns na zona rasa com margem litorânea rochosa na Baía da Ilha Grande, mas a abundância na cobertura de um, parece indicar que as características ambientais são desfavoráveis para o outro. Fatores como: alta temperatura das águas, baixa salinidade, área abrigada das ondas e disponibilidade de nutrientes carreados por rios e chuvas parecem favorecer a abundância de *Sargassum* spp., enquanto em áreas com temperaturas menores, menos protegidas e nenhum aporte fluvial próximo, parecem favorecer à espécie *Palythoa caribaeorum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, A.; SAMMARCO, P. W.; DUARTE, L. F. A. New fission processes in the zoanthid *Palythoa caribaeorum*:

description and quantitative aspects. **Bulletin Marine Science**, v. 76, p. 1–26, 2005.

AGUILAR-ROSAS, R.; GALINDO, A. M. Ecological aspects of *Sargassum muticum* (Fucales, Phaeophyta) in Baja California: reproductive phenology and epiphytes. **Hydrobiologia**, v. 204/205, p. 185-190, 1990.

ANG Jr., P.O. Phenology of *Sargassum siliquosum* J. Ag. and *S. paniculatum* J. Ag. (Sargassaceae, Phaeophyta) in the reef flat of Balibago (Calatagan, Philippines). **Proceedings of the V International Coral Reef Congress**, v. 5, p. 51-57, 1985.

BERCHEZ, F. A. S.; OLIVEIRA, E. C. Temporal changes in the benthic marine flora of Baía de Santos, SP, Brazil, over the last four decades. In: Cordeiro Marino, C.; Azevedo, M.T.P.; Sant’Anna, C. L.; Tomita, N. Y.; Plastino, E. M. (eds.). **Algae and environment: a geral approach**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia. 1992.

- BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT, K. S.; SPACH, H. L.; SASSI, R. **Planctologia na plataforma continental do Brasil. Diagnose e revisão bibliográfica.** Rio de Janeiro: MMA-CIRM-FEMAR. 1997.
- BURNETT, W. J.; BENZIE, J.; BEARDMORE, J. A. High genetic variability and patchiness in a common Great Barrier Reef zoanthid (*Palythoa caesia*). **Marine Biology**, v. 121, p. 153-160, 1994.
- BURNETT, W. J.; BENZIE, J.; BEARDMORE, J. A. Zoanthid (Anthozoa, Hexacorallia) from the Great Barrier Reef and Torres Strait, Australia: systematic, evolution, and a key to species. **Coral Reefs**, v. 16, p. 55-68, 1997.
- CASTRO, C. B. Corais do Sul da Bahia. In: HETZEL, B.; CASTRO, C. B. (eds). **Corais do Sul da Bahia.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1994.
- CHAPMAN, A. R. O. Functional ecology of furoid algae: twenty-three years of progress. **Phycologia**, v. 34, p. 1-32, 1995.
- COSTA, H. **Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar. 1998.
- FIGUEIREDO, M. A. O.; TÂMEGA, F. T.S. Macroalgas Marinhas. In: CREED, J. C.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. O. (org.). **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande.** – Brasília: MMA / SBF. 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA
<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>, acessado em 15/5/2006.
- JAENICKE, L. Sex hormones of brown algae. **Naturwissenschaften**, v. 64, p. 69-75, 1977.
- KARLSON, R. H. Disturbance and monopolization of a spatial resource by *Zoanthus Sociatus* (Coelenterata, Anthozoa). **Bulletin of Marine Science**, v. 33, p. 118-131, 1983.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **O bentos da costa brasileira.** Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar. 1996.
- LOWE-McCONNEL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: Ed.Universidade de São Paulo. 1987.
- MIGOTTO, A. E. Anthozoan bleaching on the southeastern coast of Brazil in the summer of 1994. **Proceedings of the VI International Conference on Coelenterate Biology, The Netherlands**, v. 6, p. 329-335, 1997.
- OIGMAN-PSZCZOL S.; FIGUEIREDO M. A. O.; CREED J. C. Distribution of Benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, southeastern Brazil. **Marine Ecology**, v. 25, p. 173-190, 2004.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. & MAYAL, E. M. Seasonal variation of intertidal organisms at Ubatuba, São Paulo (Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 36, p. 305-316, 1976.
- ORFANIDIS, S., PANAYOTIDIS, P. & STAMATIS, N. An insight to the ecological evaluation index (EEL). **Ecological Indicators**, v. 3, p. 27-33, 2003.
- SCHAFFELKE, B. & KLUMPP, D. W. Nutrient-limited growth of the coral reef macroalga *Sargassum baccularia* and experimental growth enhancement by nutrient addition in continuous flow culture Britta. **Marine Ecology Progress Series**, v. 164, p. 199-211, 1998.
- SPRUNG, J.; DELBEEK, J. C. **The Reef Aquarium.** Miami: Ricordea Publishing. 1997.
- STENECK, R. S.; DETHIER, M. N. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. **Oikos**, v. 69, p. 476-498, 1994.
- SZÉCHY, M. T. M. **Estrutura de bancos de Sargassum (Phaeophyta-Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo.** São Paulo: Tese de doutorado apresentada na Universidade de São Paulo. 1996.
- SZÉCHY, M. T. M. Macroalgas associadas a bancos de *Sargassum C. Agardh* (Phaeophyta, Furcales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 27, p. 235-257, 2000(a).
- SZÉCHY, M. T. M. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Furcales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 121-132, 2000(b).
- SZÉCHY, M. T. M.; NASSAR, C. A. G. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do Estado do Rio de Janeiro: avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear

Almirante Álvaro Alberto. In: PEREIRA, R. C.; NASSAR, C. A. G.; MENEZES, M.; TEIXEIRA, V. L. (eds.), **Formação de Ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2005.

SZÉCHY, M. T. M.; GALLIEZ, M.; MARCONI, M. I. Quantitative variables applied to phenological studies on *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyceae, Fucales) from Ilha Grande Bay, state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, p. 27-37, 2006.

PAULA, E. J.; OLIVEIRA FILHO, E. C. Aspectos fenológicos de duas populações de *Sargassum cymosum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral de São Paulo, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 8, p. 21-39, 1980.

PAULA, E. J.; OLIVEIRA FILHO, E. C. Wave exposure and ecotypical differentiation in *Sargassum cymosum* (Phaeophyta- Fucales). **Phycologia**, v. 21, p. 145-153, 1982.

PAULA, E. J.; OLIVEIRA FILHO, E. C. Gênero *Sargassum* C. Ag. (Phaeophyta-Fucales) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 10, p. 65-118, 1988.

PEREZ, C. D.; VILA-NOVA, D.; SANTOS, D. A. A. M. Associated community with the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) (Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 548, p. 207–215, 2005.

PIRES, D. O.; CASTRO, C. B.; ALVARENGA, M. F.; LINS DE BARROS, M. M.; RATTO, C. C.; SEGAL, B. Cnidaria: Anthozoa e Milleporidae. In: CREED, J. C.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. O. (org.). **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília: MMA / SBF. 2007.

SEMA, **Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro**. São Paulo: Metalivros. 2001.

TAOUIL, A.; YONESHIGHE-VALENTIN, Y. Alterações na composição florística das algas da Praia de Boa viagem (Niterói, RJ). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p. 405-412, 2002.

TEIXEIRA, V. L.; PEREIRA, R. C.; MARQUES JUNIOR, A. N.; LEITÃO FILHO, C. M.; RAMOS e SILVA, C. A. Seasonal variations in infralittoral seaweed communities

under a pollution gradient in Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Brazil). **Ciência e Cultura**, v. 39, p. 423-428, 1987.

WILKENS, P. **Invertebrates: Stone and False Corals, Colonial Anemones**. Wuppertal: Engelbert Pfiem Verlag. 1990.

