

Ocorrência de espécies oportunistas em faixa de algas calcárias: um estudo integrado à Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (ReBentos)

Bruno Welson Vasconcelos¹, André Luís Faccini², Natália Pirani Ghilardi-Lopes³

¹Aluno de graduação em ciências biológicas da Unisanta.

²Docente da UniSanta. e-mail: afaccini@unisanta.br.

³Docente da Universidade Federal do ABC. e-mail: natalia.lopes@ufabc.edu.br.

Resumo

Vários trabalhos de levantamentos taxonômicos de flora de macroalgas bentônicas vêm sendo realizados em programas integrados podendo-se citar o Biota (FAPESP) para o Estado de São Paulo; entretanto, quase nada existe registrado para a flora da Ilha de Santo Amaro. O projeto ReBentos constitui-se em uma rede de pesquisa concebida no intuito de acompanhar as alterações, provocadas por interferências ambientais regionais e globais, em comunidades bentônicas ao longo da costa brasileira. Um ponto de amostragem do projeto ReBentos foi estabelecido no Guarujá, SP e a identificação de espécies oportunistas em uma faixa dominante de algas calcárias se faz necessária e constitui-se o objetivo deste projeto de conclusão de curso. A metodologia usada neste trabalho limita-se à coleta de amostra das espécies que têm aparecido como oportunistas no interior de quadrantes fixos e previamente determinados dentro da metodologia do projeto ReBentos e posterior identificação taxonômica em laboratório. Foram identificadas oito espécies de macroalgas envolvendo duas Chlorophyta, duas Phaeophyceae e quatro Rhodophyta. Entretanto, as análises de imagens mais antigas destes pontos de coleta revelam a ocorrência de espécies não coletadas neste estudo; deste modo, um acompanhamento mais longo se faz necessário no sentido de se identificar essas eventuais ocorrências. Mudanças na composição florística dentro da faixa de organismos estudados têm acontecido em um curto espaço de tempo.

Palavras Chaves: Macroalgas, Guarujá, ReBentos, Taxonomia.

Occurrence of opportunistic species in the range of calcareous algae: an integrated study to Monitoring Network of Coastal Benthic Habitats (ReBentos)

Abstract

Several studies of taxonomic surveys of flora of benthic macroalgae have been conducted on integrated programs, such as the Biota (FAPESP) for the São Paulo State; however, there is almost nothing recorded for the flora of the Santo Amaro Island. The ReBentos project is a network designed in order to monitor changes caused by regional and global environmental interference in benthic communities along the Brazilian coast. A sampling point of the ReBentos project was established in Guarujá, SP, and the identification of opportunistic species in a dominant band of calcareous algae is necessary and constitutes the objective of this undergraduate final work. The methodology used in this work is limited to the collection of samples of the species that

have emerged as opportunistic within fixed and predetermined quadrants according to the methodology of the ReBentos project and later taxonomic identification in the laboratory. Eight species of macroalgae involving two Chlorophyta, two Phaeophyceae and four Rhodophyta were identified. However, analyzes of older images of these collection points reveal the occurrence of species not collected in this study. Thus, longer monitoring is needed in order to identify these possible events. Changes in floristic composition within the range of studied organisms have happened in a short period of time.

Keywords: Seaweed, Guarujá, ReBentos, taxonomy.

Introdução

No Brasil, apesar da existência de um número crescente de estudos desenvolvidos nas unidades de conservação, que abrangem a zona costeira, eles ainda não mostram uma padronização com relação aos aspectos metodológicos. E com relação às macroalgas, a maioria dos estudos tem uma abordagem florística, ou seja, corresponde a levantamentos taxonômicos. Na maioria dos casos, estes levantamentos taxonômicos baseiam-se em material coletado em apenas uma época do ano, restringindo-se a poucas visitas, principalmente no caso de unidades de conservação de difícil acesso, como o Atol das Rocas (OLIVEIRA FILHO & UGADIM 1976), Arquipélago de Fernando de Noronha (ESTON *et al.* 1986; SZÉCHY *et al.* 1989; PEREIRA *et al.* 1996), Ilha de Trindade (NASSAR 1994; YONESHIGUE-VALENTIN *et al.* 2005), Laje de Santos (AMADO FILHO *et al.* 2006) e Arquipélago do Arvoredo (HORTA *et al.* 2008).

Em outros casos, esses levantamentos taxonômicos são baseados em coletas em diferentes épocas do ano, como os realizados em Fernando de Noronha (PEDRINI *et al.* 1992), Três Ilhas (NASSAR *et al.* 2001) e nos Arquipélagos de São Pedro e São Paulo (BURGOS *et al.* 2009). Os estudos continuados, por mais de um ano, no entanto, não são conhecidos, exceto para a Ilha Grande (FALCÃO *et al.* 1992).

A restrição de dados sobre as comunidades de costões rochosos em unidades de conservação da zona costeira do Brasil, e a falta de conhecimento sobre suas alterações, em decorrência das atividades humanas, justificam a necessidade imediata de estudos de caráter mais abrangente e íntegro. Neste contexto, é fundamental o conhecimento sobre as macroalgas, principais produtores primários dos costões rochosos (BARNES & HUGHES 1999). Segundo Phillips (1998), é importante que os ficólogos iniciem e reformulem programas de pesquisa de modo a fornecer bases aos debates sobre a biodiversidade e a conservação das macroalgas marinhas. A falta de conhecimento detalhado sobre a taxonomia das macroalgas, bem como sobre variações espaciais e temporais nas comunidades marinhas bentônicas, é a maior barreira à formulação de estratégias mais eficientes para sua conservação. O levantamento da diversidade biológica é essencial para o planejamento e implementação de medidas visando a conservação de diferentes ecossistemas.

Levantamentos taxonômicos de macroalgas vêm sendo usados para comparações entre locais e épocas, quanto à composição e riqueza de espécies, tanto no Brasil (TAOUIL & YONESHIGUE-VALENTIN 2002; OLIVEIRA & QI 2003; SZÉCHY & NASSAR 2005) como em outros países (CECERI *et al.* 1991; HARDY *et al.* 1993; PINEDO *et al.* 2007).

A região da Baixada Santista tem grande importância no estado e no país como pólo turístico, portuário, empresarial e industrial, todos gerando algum tipo de poluição

ou impacto ambiental. Segundo Silva (2002) a baía de Santos é uma das áreas marinhas mais poluídas do Brasil e também é uma das áreas com a melhor documentação em relação a sua diversidade ficológica.

O primeiro levantamento florístico de macroalgas bentônicas e que deu início efetivamente ao estudo de algas no Brasil foi realizado por Joly (1957) e na região da Baixada Santista; posteriormente, outros estudos foram realizados por: Oliveira Filho & Berchez (1978), Berchez & Oliveira Filho (1992) e Qi (1999). Ainda podemos citar os levantamentos de flora realizados no litoral sul do Estado de São Paulo na década de 70, por Ugadim (1973a, 1973b e 1976). Um trabalho mais recente e abrangente sobre a distribuição de macroalgas Chlorophyta do litoral de São Paulo foi realizado por Coto (2007; 2009). Várias outras publicações podem ser referidas para o litoral de São Paulo envolvendo além de levantamentos taxonômicos, abordagens mais ecológicas: estrutura de comunidades em costões rochosos (OLIVEIRA FILHO & MAYAL, 1976) e abordagens mais metodológicas (ROSSO, 1990).

Entretanto, na Ilha de Santo Amaro onde fica a cidade do Guarujá, no litoral de São Paulo, quase não se encontram registros envolvendo estudos com macroalgas e aqueles poucos encontrados realizaram coletas em pontos isolados da ilha. Faccini orientou, na última década, uma série de trabalhos de conclusão de curso da Universidade Santa Cecília, a maioria, realizados em costões rochosos no município de Guarujá (com. Pessoal).

O projeto ReBentos, que é uma rede de monitoramento de habitats bentônicos costeiros, foi concebido em 2011 por um grupo de pesquisadores com o objetivo de elaborar um protocolo de referência de metodologia de trabalho a ser utilizado nos ambientes de recifes coralinos, de arenito e rochosos, entre outros habitats bentônicos. A aplicação deste protocolo em diferentes pontos da costa brasileira e até de outros países visa recolher informações sobre a dinâmica das populações bentônicas frente às mudanças ambientais globais. Desde agosto de 2012 um ponto de coleta de dados foi estabelecido em uma área de costão rochoso na praia de Pernambuco, no município de Guarujá e as informações vêm sendo registradas sobre orientação dos professores: MsC André Luís Faccini, da Universidade Santa Cecília e Dr^a Natália Pirani Ghilardi Lopes, da Universidade Federal do ABC com envolvimento de alunos de iniciação científica de ambas universidades.

A metodologia de estudo da dinâmica das populações propostas no projeto ReBentos inclui amostragens fotográficas de quadrats em pontos fixos no costão rochoso e posterior análise de recobrimento percentual das espécies em um programa estatístico desenvolvido para este fim. A periodicidade das coletas de dados, durante o primeiro ano de estudo, foi mensal (2012-2013); entretanto, da metade de 2013 em diante as coletas vêm sendo realizadas a cada três meses. Esta extensão na periodicidade das tomadas dos registros deveu-se à constatação de que, de um mês para o outro, praticamente não se percebiam alterações na composição ou ocupação dos organismos, dentro dos quadrats e também na distribuição das três faixas de organismos dominantes ao longo do perfil do costão, que é outra análise alvo de estudo do projeto. Contudo, a coleta de dados do mês de março do presente ano, revelou a presença de muitas outras espécies de algas, colonizando o interior de todos os quadrats amostrados (cinco ao todo) na faixa dominada por algas e ocupando a maior parte ou a totalidade do espaço onde, nos meses anteriores, era ocupado pela espécie dominante desta faixa de zonação: *Amphiroa beauvoisii* Lamouroux.

A presença de outras espécies entre a, até então dominante *A. beauvoisii* já havia sido constatada em coletas anteriores, porém sempre em baixas densidades. O que chamou a atenção foi a ocupação quase que total, em alguns quadrats amostrados

naquela coleta, destas espécies oportunistas, e que não havia sido observado tal situação desde o início das análises. Muitas destas espécies de algas bentônicas apresentam dimensões muito pequenas e de difícil identificação tanto em campo quanto pelas imagens fotográficas dos quadrats que serão usadas na avaliação do recobrimento percentual das espécies dentro do projeto ReBentos. Assim, fez surgir a necessidade de uma identificação mais criteriosa destas espécies oportunistas as quais constituirão um banco de registros que poderá ser usado em análises futuras facilitando a identificação pelas imagens.

Objetivos

Objetivos gerais

Identificar as espécies que vêm ocorrendo de forma oportunista na faixa de algas calcárias no costão rochoso, área de estudo do projeto ReBentos.

Objetivo Específico

Contribuir com informações facilitando a identificação futura de espécies oportunistas.

Registrar a ocorrência de tais espécies no ambiente de estudo como também fornecer informações sobre sua distribuição com base em outras citações de ocorrência ou 1ª citação da espécie nesta região.

Material e Métodos

Área de Estudo:

A Praia do Pernambuco no Guarujá, litoral de São Paulo, é uma das 15 praias do município e está entre as mais belas e frequentadas. Possui mais de 1 km de faixa de areia e uma peculiaridade geográfica: a praia do Mar Casado (uma extensão de areia que, quando da maré baixa, liga a praia do Pernambuco à Ilha do Mar Casado). É uma região com um grande número de turistas devido à sua beleza natural, à infraestrutura (hotel JEQUITIMAR com acesso direto à praia) e as atividades em embarcações para fins turísticos.

Apesar do grande fluxo de turistas o ambiente apresenta aparentemente boa conservação podendo-se constatar uma rica diversidade de espécies marinhas no local incluindo não só as espécies sésseis sobre substrato consolidado, mas também a visita de espécies vageis como peixes e tartarugas; entretanto é difícil precisar a influência do impacto antrópico na região.

O costão rochoso, local de estudo deste trabalho e das coletas de dados para o projeto ReBentos, dispõe-se ao lado direito da praia de Pernambuco e defronte para a Ilha do mar Casado (voltado para o nordeste), nas coordenadas geográficas: 23°58'25.29''S e 46°11'12.11''O (Figura 1).



Figura1: Vista aérea do local de coleta (marcado com alfinete amarelo na imagem) no lado direito da praia do Pernambuco, Guarujá, SP e defronte à Ilha do Mar casado (Fonte: Google Earth).

Este costão foi um local escolhido anteriormente para coleta de informações para o projeto ReBentos e, portanto, contempla as características desejáveis para a aplicação de seu protocolo. Deste modo, trata-se de um pedaço de costão, que é basicamente uma laje com pouquíssimas fissuras ou pedaços de rochas fragmentadas apresentando, entre o ponto mais alto (início da vegetação terrestre) e a linha de água um desnível ao redor de 3 metros. Caminhando pelo costão rochoso, com início na praia arenosa, a área de estudo distancia-se 133 metros ou aproximadamente uns 88 metros em linha reta. A variação de maré de sizígia na região apresenta uma extensão ao redor de 2 metros e o batimento de ondas é moderado atingindo a área de estudo da direita para a esquerda (em direção à praia), ou seja, de sudeste para noroeste (Figura 2).



Figura 2: Costão rochoso onde se localiza a área de estudo indicada pela seta.

Coleta de dados:

Foram realizadas duas visitas para coletas de amostras: em abril e em junho de 2014, dia de maré de sizígia prevista em tábuas de marés.

Inicialmente foram estabelecidos cinco transectos, no perfil vertical do costão, em pontos fixos demarcados dentro da metodologia empregada no projeto ReBentos. Estas linhas verticais serviram de “linha orientadora” na determinação dos pontos de posicionamento de quadrats (25 X 25 cm) que são os elementos amostrais. Um quadrat para cada transecto, com auxílio de uma fita métrica, foi posicionado dentro da faixa de algas calcárias, faixa esta escolhida como área de acompanhamento no projeto ReBentos. Assim, a cada visita, pode-se encontrar o mesmo ponto de posicionamento dos quadrats usados como delimitadores de áreas de registros fotográficos e que se destinam à análise de recobrimento percentual de organismos (tais análises de recobrimento não são objetos de avaliação deste trabalho).

Exemplares de espécies oportunistas que apareceram no interior destes quadrats foram coletados, de preferência ao lado do quadrat e não em seu interior, para posterior identificação ou confirmação em laboratório. Para tanto, com o auxílio de uma espátula ou com a própria mão o exemplar foi retirado do substrato e acondicionado em frascos devidamente etiquetados com informações sobre o ponto de coleta.

As amostras foram fixadas em formaldeído (4%) neutralizado. Um exemplar de cada espécie foi herborizado e depositado no herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC).

A identificação de espécies foi feita com base em bibliografias especializadas, uso de equipamentos: microscópio estereoscópico da marca Opton, microscópio óptico da marca Meiji com ocular micrometrada. A atualização nomenclatural foi realizada com base em Wynne (2011).

Resultados e Discussão

Foram identificadas oito espécies de macroalgas bentônicas:

CHLOROPHYTA

Ulvales – Ulvaceae

Ulva lactuca Linnaeus 1753

(Figura 3)

Espécie muito frequente em toda região da baixada santista. No costão da praia do Pernambuco observa-se que em determinadas épocas do ano sua presença se torna maior. Exatamente na área de estudo observa-se que as plantas em geral são pequenas e ocorrem esparsamente com exceção de um trecho, fora das transecções em que se observa uma abundância maior delas.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964); Ugadim (1973a); Coto (2007) e Coto e Pupo (2009).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Ugadim (1973a); Oliveira Filho e Berchez (1978); Berchez e Oliveira (1992); Qi (1999) e Coto (2007).

HUSC 7267.

Bryopsidales – Caulerpaceae

Caulerpa fastigiata Montagne 1837

(Figura 4)

Espécie frequente em toda região da baixada santista. Nas áreas onde ocorrem formam coberturas verdes (tapetes) sobre o substrato. Na área de estudo tem se notado sua presença no elemento amostral da transecção 5 sendo a espécie dominante no mês de março de 2014.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964); Ugadim (1973a); Coto (2007) e Coto e Pupo (2009).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Ugadim (1973a); Oliveira Filho e Berchez (1978); Berchez e Oliveira (1992); Qi (1999) e Coto (2007).

HUSC 7274.

OCHROPHYTA – PHAEOPHYCEAE

Dictyotales – Dictyotaceae

Padina gymnospora (Kützinger) Sonder 1871: 47

(Figura 5)

Espécie frequente na baixada santista tendo sido observada em outros levantamentos de flora. Na área de estudo tem-se observado uma frequência maior de alguns espécimes, particularmente nos elementos amostrais das transecções 1 e 5 o que não foi observado nas coletas de 2013 e 2012 para o projeto Rebentos.

A identificação foi feita com base no trabalho: Crispino (2000).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Ugadim (1973a); Oliveira Filho e Berchez (1978); Qi (1999).

HUSC 7269.

Fucales – Sargassaceae

Sargassum vulgare var. *nanum* Paula & Oliveira

(Figura 6)

Espécie frequente no litoral de São Paulo, sendo a variedade *S. vulgare nanum* principalmente de ocorrência em costões com forte batimento de ondas. Tanto na área estudada quanto no costão da Ilha do Mar Casado (de frente para a área de estudo) há uma faixa contínua e dominante desta espécie que se distribui da franja do infralitoral para o infralitoral. Os exemplares coletados como espécie oportunista apareceram em pontos isolados dentro da faixa de algas calcárias (que se estende acima da faixa de *Sargassum*) e onde foram estabelecidos pontos de coleta de dados. Tem-se notado mudanças visuais significativas na faixa de *Sargassum* tanto no que se refere à amplitude quanto no tamanho das plantas. Dois fatores devem ser mencionados e possivelmente têm influência nesta questão: períodos de fortes batimentos de ondas e a interação com ouriços, herbívoros vorazes que ocorrem em grande abundância nos limites inferiores da faixa de *Sargassum* (Figura 16).

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964); Ugadim (1973b); Araújo, M.S.V.B. (1983); Nunes, J.M.C. (1999) e Crispino, L.M.B. (2000).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1964); Ugadim (1973b) e Qi (1999).

HUSC 7272.

RHODOPHYTA

Gigartinales – Gigartinaceae

Chondracanthus teedei (Mertens ex Roth) Kützing 1843

(Figura 7)

Observou-se plantas agrupadas em baixas densidades e não são tão comuns de serem encontradas na região. Desta forma, em uma análise fotográfica de reconhecimento das espécies, esta seria de difícil identificação já que frequentemente aparece misturada a indivíduos de *Hypnea*.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964) e Cordeiro-Marino (1978).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Oliveira Filho e Berchez (1978); Berchez e Oliveira (1992) e Qi (1999). (Obs.: com exceção do trabalho de Qi 1999, a espécie era referida como *Gigartina teedei*).

HUSC 7272.

Gigartinales – Cystocloniaceae

Hypnea musciformis (Wulfen) Lamoureaux 1813

(Figura 8)

Os exemplares observados no Guarujá têm aspecto diferente daqueles descritos para outras regiões do Estado. Em geral são menores, presos ao substrato e quase não se observa presença de gavinhas, mas são mais robustos do que *H. spinella*.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964) e Cordeiro-Marino (1978).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Oliveira Filho e Berchez (1978) e Qi (1999).

HUSC 7271.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing 1847

(Figura 9)

Formam tapetes recobrando o substrato rochoso e até mesmo dominando a cobertura em determinadas áreas do costão. Os exemplares são menores e mais finos que *H. musciformis* e anastomosados entre si apresentando coloração rosada, marrom claro a esverdeado. Nas últimas coletas tem-se observado ocorrência desta espécie em todos os elementos amostrais.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964) e Cordeiro-Marino (1978).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1957); Joly (1964); Oliveira Filho e Berchez (1978); Berchez e Oliveira (1992) e Qi (1999).

HUSC 7270.

Ceramiales – Wrangeliaceae

Wrangelia argus (Montagne) Montagne 1856: 444

(Figura 10)

Exemplares muito pequenos que formam aglomerados entre as outras espécies e sempre têm sido observados no interior dos elementos amostrais particularmente na transecção 4 (elemento amostral 4) onde têm sido observados em maior abundância. Os exemplares apresentam menos de 1cm de altura e portando numerosos ramos suportando tetrasporângios envoltos por filamentos involucreais.

A identificação foi feita com base nos trabalhos: Joly (1964) e Nunes *et al.* (2008).

Referências para a região da baixada santista: Joly (1964).
HUSC 7270.

Figuras fotográficas do aspecto geral das espécies identificadas:



Figura 3: *Ulva lactuca*



Figura 4: *Caulerpa fastigiata*



Figura 5: *Padina gymnospora*



Figura 6: *Sargassum vulgare nanum*



Figura 7: *Chondracanthus teedei*



Figura 8: *Hypnea musciformis*



Figura 9: *Hypnea spinella*

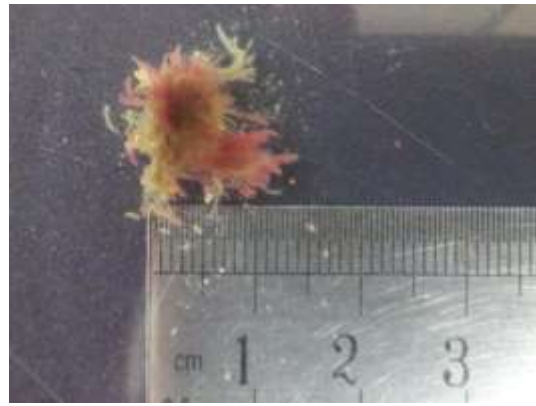


Figura 10: *Wrangelia argus*

A colonização destas espécies oportunistas na faixa de algas não parece estar ligada a um padrão sazonal tendo em vista que a comparação destas ocorrências, através de imagens fotográficas, para o mesmo mês em anos consecutivos, não revela o mesmo padrão. As figuras 11 e 12 mostram, respectivamente, o elemento amostral do transecto 5 para o mês de março de 2014 e março de 2013.



Figura 11: Presença de espécies oportunistas no elemento amostral do transecto 5 em março de 2014.

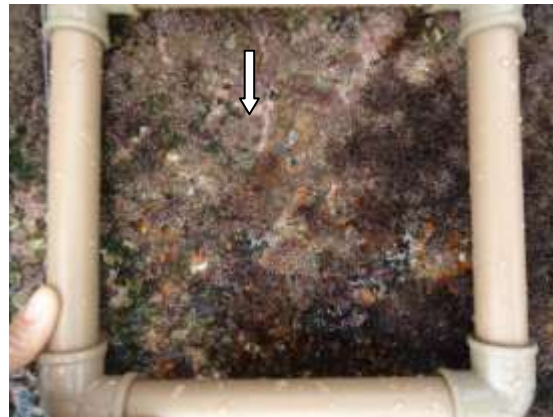


Figura 12: Espécie calcária dominante *Amphiroa beauvoisii* (seta) no elemento amostral do transecto 5 em março de 2013.

As mudanças na composição florística podem ocorrer de um mês para o outro como podemos constatar ao comparar a figura 11 (março de 2014) com as figuras 13 (abril de 2014), 14 (junho de 2014) e 15 (setembro de 2014).



Figura 13: Presença de espécies oportunistas recobrendo metade do elemento amostral do transecto 5 em abril de 2014.



Figura 14: Presença de espécies oportunistas colonizando todo o interior do elemento amostral do transecto 5 em junho de 2014.



Figura 15: Espécies oportunistas praticamente ausentes no elemento amostral do transecto 5 em setembro de 2014.

Deste modo, podemos concluir que tais alterações na composição das espécies de algas não parecem atender a um padrão sazonal do tipo estações do ano, mas fatores ambientais ocasionais que agem numa escala de tempo bem reduzida e que provocam uma dinâmica surpreendente nesta faixa de organismos. O mesmo não tem sido observado para as faixas de domínio de animais sésseis: cracas e mexilhões, alvo de acompanhamento no projeto ReBentos.

Embora não se tenha feito nenhuma medição dos fatores ambientais que atuam na área de estudo e nem foi objetivo deste trabalho, observa-se que o impacto de ondas, exposições a marés baixas, variações de temperatura e até mesmo o impacto provocado por “pisoteamento” de pessoas que frequentemente visitam a área podem ser os fatores mais determinantes destas mudanças.

Entre os predadores, observa-se a presença muito grande de ouriços (figura 16), mas estes nunca são presenciados exatamente na faixa de algas objeto de estudo e sim mais abaixo, na franja do infralitoral, estendendo-se abaixo da faixa de *Sargassum*.



Figura 16: Presença grande de ouriços limitando a distribuição de *Sargassum* na franja do infralitoral.

Conclusão

Todas as espécies aqui documentadas já haviam sido citadas por outros autores como ocorrências para esta região. Seguiremos registrando as mudanças na distribuição destes organismos nesta área de estudo e somando informações para a rede de monitoramento de habitats bentônicos costeiros (ReBentos). Novas hipóteses ou perguntas podem ser lançadas nos estudos futuros: quais são os reais fatores determinantes nas alterações da composição florística desta faixa de organismos? Como distinguir estas alterações da composição florística desencadeadas por fatores ambientais localizados daquelas provocadas pelas mudanças globais e que suscitaram a idealização do projeto ReBentos?

É importante deixar aqui registrado que possivelmente em amostragens futuras poderão ser encontradas outras espécies oportunistas que não estiveram presentes no interior dos elementos amostrais quando as coletas de amostras foram realizadas para este trabalho, mas foram registradas em fotografias em outras ocasiões em que se coletava informações para o projeto ReBentos.

Referências Bibliográficas

AMADO FILHO, G.M.; HORTA, P.A.; BRASILEIRO, P.S.; BARRETO, M.B.B. & FUJII, M.T. Subtidal benthic marine algae of the Marine State Park of Laje de Santos (São Paulo, Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography*, 54: 225-234, 2006.

ARAÚJO, M.S.V.B. Clorofíceas e feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte (Brasil). 1983. 286f. Dissertação de mestrado – Universidade Rural de Pernambuco, Pernambuco.

BARNES, R.S.K. & HUGHES, R.N. An introduction to marine ecology. 3 ed. London, Blackwell Science, 85-116, 1999.

BERCHEZ, F.A.S. & OLIVEIRA FILHO, E.C. Temporal changes in the benthic marine flora of the Baía de Santos, SP, Brazil, over the last four decades. *In* Algae and Environment: a general approach, São Paulo. *Soc. Bras. Ficologia*, 120-131, 1992.

BURGOS, D.C.; PEREIRA, S.M.B. & BANDEIRA-PEDROSA, M.E. Levantamento florístico das rodofíceas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) – Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 23(4): 1110-1118, 2009.

CECERI, E.; CORMACI, M. & FURNARI, G. The marine algae of Mar Piccolo, Taranto (Southern Italy). *Botanica Marina*, 34: 221-227, 1991.

CORDEIRO-MARINO, M. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia*, v.7, Instituto de Botânica, São Paulo. 1978. 243p.

COTO, A.C.S.P. Biodiversidade de clorófitas marinhas bentônicas do litoral do Estado de São Paulo. 2007. 166f. Tese de doutorado – Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

COTO, A.C.S.P. & PUPO, D. Ulvophyceae: *Flora ficológica do Estado de São Paulo*. RiMa ed., v.3, São Carlos. 2009. 76p.

CRISPINO, L.M.B. Feofíceas do litoral do Estado do Espírito Santo. 2000. 193f. Dissertação de mestrado – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.

ESTON, V.R.; MIGOTTO, A.E.; OLIVEIRA FILHO, E.C.; RODRIGUES, S.A. & FREITAS, J.C. Vertical distribution of benthic marine organisms on rocky coasts of the Fernando de Noronha Archipelago (Brazil). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 34: 37-53, 1986.

FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.A.G.; SZECHY, M.T.M. & MITCHELL, G.J.P. Benthic marine algae of the northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations. *Botanica Marina*, 35: 357-364, 1992.

HARDY, F.G.; EVANS, S.M. & TREMAYNE, M.A. Long-term changes in the marine macroalgae of three polluted estuaries in north-east England. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 171: 81-92, 1993.

HORTA, P.A.; SALLES, J.P.; BOUZON, J.L., SCHERNER, F.; CABRAL, D.Q. & BOUZON, Z.L. Composição e estrutura do fitobentos do infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil – implicações para a conservação. *Oecologia Brasiliensis*, 12 (2): 243-257, 2008.

JOLY, A.B. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Santos e arredores. *Bolm. da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Boletim (217) Botânica 14*. São Paulo. 1957. 393p.

JOLY, A.B. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bolm. da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica* 21:5. São Paulo. 1964. 393p.

NASSAR, C.A.G. An assessment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espirito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 54: 623-629, 1994.

NASSAR, C.A.G.; SOUZA, R.R. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Inventário florístico das algas marinhas bentônicas do Arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo - Brasil): estudo preliminar. *Leandra*, 16: 1-10, 2001.

NUNES, J.M.C. Phaeophyta da região metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. 1999. 271f. Dissertação de mestrado - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NUNES, J.M.C.; BARROS-BARRETO. M.B. & GUIMARÃES, S.M.P.B. A família Ceramiaceae (Ceramiales, Rhodophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Monografias Ficológicas*, v.3: 75-160, 2008.

OLIVEIRA FILHO, E.C. & MAYAL, E.M. Seasonal distribution of intertidal organisms at Ubatuba, São Paulo (Brazil). *Rev. Brasil. Biol.*, 36 (2): 305-316, 1976.

OLIVEIRA FILHO, E.C. & UGADIM, Y. A survey of the marine algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia*, 15: 41-44, 1976.

OLIVEIRA FILHO, E.C. & BERCHEZ, F.A.S. Algas marinhas bentônicas da Baía de Santos – alterações da flora no período de 1957 – 1978. *Bol. Botânica, Univ. S. Paulo*, 6: 49-59, 1978.

OLIVEIRA, E.C. & QI, Y. Decadal changes in a polluted bay as seen from its seaweed flora: the case of Santos Bay in Brazil. *Ambio*, 32 (6): 403-405, 2003.

PEDRINI, A.G.; UGADIM, Y.; BRAGA, M.R.A. & PEREIRA, S.M.B. Algas marinhas bentônicas do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 13: 93-101, 1992.

PEREIRA, S.M.B.; MANSILLA, A. & CONCETINO, A.M. Ecological aspects of a benthic marine algal community in Southeast Bay, Archipelago of Fernando de Noronha - Brazil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 24: 157-163, 1996.

PHILLIPS, J.A. Marine conservation initiatives in Australia: their relevance to the conservation of macroalgae. *Botanica Marina*, 41: 95-103, 1998.

PINEDO, S.; GARCIA, M.A.; SATTA, M.A.P.; TORRES, M. & BALLESTEROS, E. Rocky-shore communities as indicators of water quality: a case study in the Northwestern Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 126-135, 2007.

QI, Y. Estudo sobre a variação temporal da composição de macroalgas marinhas em uma baía poluída – o caso de Santos, Litoral de São Paulo, Brasil. 1999. 139f. Tese de doutorado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSSO, S. Estrutura de comunidades intermareais de substrato consolidado das proximidades da Baía de Santos (São Paulo, Brasil): uma abordagem descritiva enfatizando aspectos metodológicos. São Paulo. 1990. 217f. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, I.B. Flora ficológica marinha bentônica da orla da praia de Santos, São Paulo, Brasil. 2002. 18p. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Santa Cecília, Santos.

SZÉCHY, M.T.M.; NASSAR, C.A.G.; FALCÃO, C. & MAURAT, M.C.S. Contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas de Fernando de Noronha. *Rodriguesia*, 67: 53-61, 1989.

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. *et al.* (orgs.). Formação de ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos. *Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia*. Rio de Janeiro, Museu Nacional (Série Livros, 10): 373-397, 2005.

TAOUIL, A. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Alterações na composição florística das algas da Praia de Boa Viagem (Niterói, RJ). *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 405-412, 2002.

UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I Divisão Chlorophyta. *Bol. de Botânica*, 1: 11-77, 1973a.

UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. II Divisão Phaeophyta. *Portugaliae Acta Biológica*, 12: 69-131, 1973b.

UGADIM, Y. Ceramiales (Rhodophyta) do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Brasil). *Bol. Botânica. Univ. S. Paulo*, 4: 133-172, 1976.

WYNNE, M.J. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia, Beiheft*, 140. Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Germany. 2011. 166p.

YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; FERNANDES, D.R.P.; PEREIRA, C.B. & RIBEIRO, S.M. Macroalgas da plataforma continental da Ilha de Trindade e do Arquipélago de Martins Vaz (Espírito Santo - Brasil). In Formação de ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos. *Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia*. Rio de Janeiro, Museu Nacional (Série Livros, 10): 361-372, 2005.