

# DISTRIBUIÇÃO E BIOMASSA DE MACROALGAS ASSOCIADAS A TRONCOS E RAÍZES DE MANGUEZAIS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BA

## DISTRIBUTION AND BIOMASS OF MACROALGAE ASSOCIATED WITH TRUNKS AND ROOTS OF MANGROVES IN THE BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BA

**Taise Bomfim de Jesus**

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais. Docente do Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) – Feira de Santana (BA), Brasil.

**Willian Moura de Aguiar**

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais. Docente do Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da UEFS – Feira de Santana (BA), Brasil.

**Fabrcio Tourinho  
Fontes Aleluia**

Mestre em Geologia. Docente da Universidade Católica de Salvador (UCSal) – Salvador (BA), Brasil.

**Endereço para correspondência:**

Taise Bomfim de Jesus –  
Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente –  
Avenida Transnordestina, s/n –  
Novo Horizonte – 44036-900 –  
Feira de Santana (BA), Brasil –  
E-mail: taisebj@hotmail.com

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar quali-quantitativamente a assembleia de macroalgas aderidas a troncos e raízes de *Avicennia schaueriana* na Baía de Todos os Santos, Bahia. Dois quadrados de 1x1 m foram dispostos aleatoriamente em cada ponto amostral e os pneumatóforos de *A. schaueriana* foram coletados. Ocorreram seis espécies de macroalgas. Todos os táxons encontrados são frequentemente citados para manguezais brasileiros, porém a riqueza total foi inferior à de outros manguezais brasileiros. A riqueza e a composição de espécies foram similares para as quatro áreas de manguezal estudadas. O gênero com melhor ocorrência qualitativa foi *Bostrychia*, com três espécies em todas as áreas amostradas. Houve uma distinção no padrão de biomassa das assembleias de macroalgas que ocorrem nos manguezais da Baía de Todos os Santos, sugerindo que as regiões amostradas não apresentam condições semelhantes para o desenvolvimento das espécies típicas do *Bostrychietum*.

**Palavras-chave:** conservação ambiental; poluição; zonação; *Bostrychia*; indicadores ambientais.

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate qualitatively and quantitatively the assembly of macroalgae attached to trunks and roots of *Avicennia schaueriana* in Bay of All Saints (Baía de Todos os Santos), Bahia. Two 1x1 m squares were randomly arranged in each sample point and pneumatophores of *A. schaueriana* were collected. There were six species of macroalgae. All taxa found are often cited for Brazilian mangroves, but overall richness was lower than in other Brazilian mangroves. The richness and species composition were similar for the four mangrove areas studied. The genus with the best qualitative occurrence was *Bostrychia*, with three species in all sampled areas. There was a distinction in the pattern of biomass of macroalgae assemblages occurring in mangroves of Baía de Todos os Santos, suggesting that the sampled regions do not have similar conditions for the development of species typical of “*Bostrychietum*”.

**Keywords:** environmental conservation; pollution; zonation; *Bostrychia*; environmental indicators.

## INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas litorâneos que se destacam pela alta produtividade e pelo papel fundamental que desempenham no histórico de vida de inúmeros organismos marinhos (BRANCO *et al.*, 2003). Estão entre os principais ecossistemas costeiros tropicais, pois são considerados importantes transformadores de matéria orgânica, resultando na ciclagem dos nutrientes. Apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais aquáticos, tanto marinhos quanto estuarinos e até mesmo alguns dulcícolas, que necessitam dessas áreas para se reproduzir durante seu ciclo biológico e desenvolver diferentes fases larvais das suas respectivas proles (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005).

Nas áreas dos ecossistemas manguezais a diversidade de espécies de macroalgas apresenta-se bastante restrita, existindo um número de espécies reduzido. Em geral, as macroalgas que colonizam esse ambiente são encontradas associadas ao substrato lamoso, ou então às raízes-escoras e aos pneumatóforos, sempre ocorrendo na região entremarés (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005).

As macroalgas de ambiente estuarino têm uma função primordial na manutenção da vida nesse ambiente, pois mantêm protegida entre seus filamentos uma fauna bastante diversificada; além disso, elas servem de alimento para muitos animais herbívoros e como local de reprodução para diversas espécies de organismos aquáticos, contribuindo significativamente para elevar a biodiversidade marinha e estuarina (CARIDADE & FERREIRA-CORREIA, 2007).

No Brasil, um grande número de estudos com macroalgas de manguezais se caracteriza pelo enfoque florístico (MITCHELL *et al.*, 1974; HADLICH, 1984; POR *et al.*, 1984; HADLICH & BOUZON, 1985; HADLICH & BOUZON, 1987; PAULA *et al.*, 1989; BRAGA *et al.*, 1990; KING *et al.*, 1991; FORTES, 1992). Alguns estudos abordam aspectos das variações espaciais e temporais (MIRANDA, 1986; MIRANDA *et al.*, 1988; PINHEIRO-JOVENTINO & LIMA-VERDE, 1988; MIRANDA & PEREIRA, 1989/90; MIRANDA & PEREIRA, 1990; YOKOYA *et al.*, 1999), outros tratam

de aspectos relacionados a biomassa e cobertura (OLIVEIRA-FILHO, 1984; PAULA *et al.*, 1989; ESTON *et al.*, 1991; ESTON *et al.*, 1992; PEREIRA, 1996; CUTRIM, 1998; PEREIRA & ESKINAZI-LEÇA, 1999; PEREIRA, 2000; CUNHA & COSTA, 2002), e um trabalho (CUNHA & DUARTE, 2002) aborda aspectos da fisiologia do gênero *Bostrychia* (MACHADO & NASSAR, 2007).

Apesar do reduzido número de táxons, é muito comum em manguezais brasileiros uma densa cobertura de algas sobre troncos, rizóforos e pneumatóforos dos mangues (OLIVEIRA-FILHO, 1984). A associação de macroalgas epifíticas denominadas por Post (1968) de *Bostrychietum* encontra nos troncos das árvores de mangue um substrato adequado à sua ocupação (CUNHA & COSTA, 2002).

Essas associações incluem cianobactérias e clorófitas; contudo, há imensa dominância de rodófitas, composta basicamente por rodófitas dos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella* (ESTON *et al.*, 1991; LENNEWEBER, 2002; CUTRIM, 2003).

O *Bostrychietum* apresenta grande importância ecológica como produtor de oxigênio, abrigo para muitos animais do manguezal, além de ser indicador de águas limpas (BURKHOLDER & ALMODOVAR, 1973; BURKHOLDER & ALMODOVAR, 1974; PEREIRA, 2000). Algumas espécies podem ser utilizadas como indicadores de poluição (MIRANDA, 1986; FORTES, 1992).

Conhecer a assembleia de macroalgas associadas às espécies de mangue é fundamental para gestão e conservação desses ecossistemas (MACHADO & NASSAR, 2007). A caracterização das comunidades de macroalgas presentes nos manguezais da Baía de Todos os Santos e a avaliação de sua biomassa representam o primeiro passo para a avaliação da contribuição dessas algas para a produção primária desses manguezais. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo quantificar e avaliar a distribuição da biomassa de macroalgas aderidas a troncos e raízes (*Bostrychietum*) de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman em quatro estações de amostragem em manguezais na Baía de Todos os Santos, Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A Baía de Todos os Santos (latitude 13°S; longitude 38°35'W) (Figura 1) está localizada no nordeste da costa brasileira. Inserida no Recôncavo Baiano, esta baía é intensamente povoada por pequenas cidades da Região Metropolitana de Salvador (RMS) e da capital do Estado, na sua maior extensão (GERMEN/UFBA, 1997). Os Rios Paraguaçu e Subaé são os principais afluentes da baía. A maior Ilha, Itaparica, é separada do continente pelo estreito canal de Itaparica (JESUS *et al.*, 2008).

Nesta baía estão instalados dez terminais portuários e, nos municípios que a circundam, há diversas instalações industriais, incluindo uma refinaria de petróleo (HATJE & ANDRADE, 2009). Boaventura (2011) aponta

que em torno de 3 milhões de pessoas vivem às margens da baía, em 12 municípios, incluindo a capital do Estado da Bahia e 35 ilhas (Figura 1).

Atualmente, os recursos oriundos das atividades petrolíferas são as principais fontes de captação de renda da economia local, além da produção de itens agrícolas e da atividade pesqueira, de menor relevância financeira para a região (JESUS *et al.*, 2008).

Foram selecionadas quatro estações de amostragem distribuídas em três manguezais localizados ao norte da Baía de Todos os Santos, em que 1 representa o Manguezal de Caípe (12°43'19"S; 38°34'40"W),

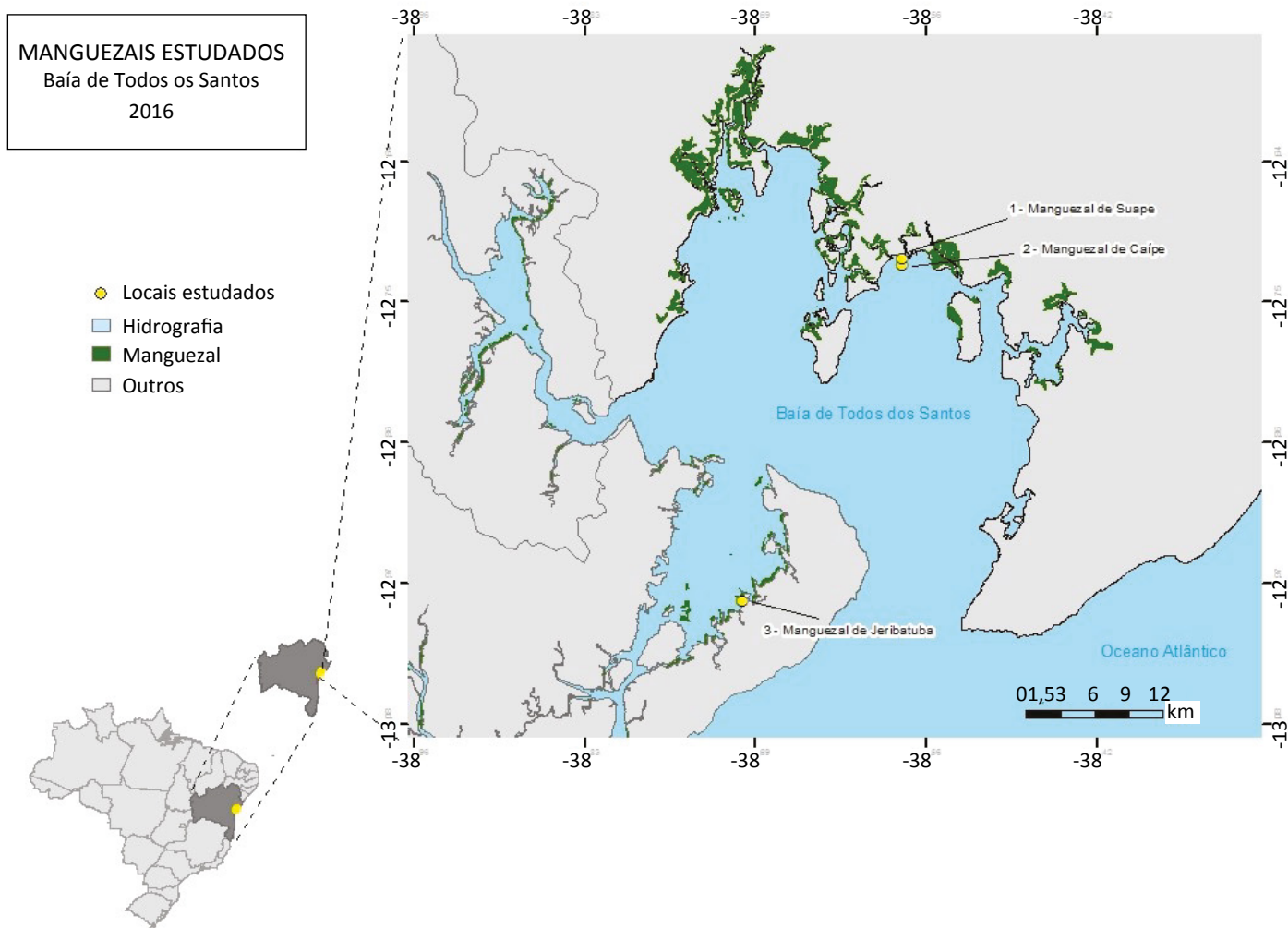


Figura 1 - Localização das áreas de estudo do *Bostrychietum* em manguezais da Baía de Todos os Santos, Bahia.

com duas estações amostrais, 2, Manguezal do Suape (12°43'02"S; 38°34'40"W), com uma estação amostral, e 3, Manguezal de Jeribatuba (12°59'10"S; 38°42'15"W), com uma estação amostral de referência. O manguezal de Jeribatuba foi estabelecido como estação de referência por estar geograficamente posicionado em uma área distante da área de influência de atividades petrolíferas (JESUS *et al.*, 2008).

Para o presente estudo foram realizadas coletas em junho e dezembro de 2009 nos referidos manguezais, durante o período de maré baixa. Com base em Davey & Woelkerling (1985), foram traçados dois transectos paralelos medindo 50 m na direção terra-órta. Cada transecto foi subdividido em cinco pontos equidistantes 10 m. Os pontos p1 e p2 correspondem aos pontos próximos à terra firme, os pontos p3 e p4, zona de transição entre terra firme-órta, e p5, próximo à órta. Em cada ponto de amostragem foram jogados aleatoriamente dois quadrados de 1x1 m e todos os pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm dentro do quadrado foram retirados para amostragem quali-quantitativa de macroalgas associadas à vegetação do manguezal (*Bostrychietum*).

Após as coletas, os organismos foram mantidos em baldes com água do ambiente de que foram retirados, até serem preservados. Em laboratório, as amostras foram preservadas em solução de formol a 4% preparada com água de salinidade semelhante à encontrada no ambiente. Posteriormente, o material foi triado macroscopicamente e a biomassa fresca de cada espécie foi quantificada (SILVA, 2006). A secagem das amostras foi realizada em estufa a 60°C e o peso seco foi determinado até ser estabilizado, o que variou entre 24 e 48 horas, a depender da espécie. O material seco foi pesado em balança de 0,005 g de precisão.

Os indivíduos sem táxon definido no momento da triagem permaneceram fixados, até serem identificados. A identificação de gêneros e espécies foi baseada em bibliografia específica para rodofíceas (CORDEIRO-MARINO, 1978; FERREIRA-CORREIA, 1983) e para clorofíceas (BAPTISTA, 1974; PEDRINI, 1980; SANTOS, 1983; ARAÚJO, 1993; KANAGAWA, 1984).

A frequência das macroalgas por ponto amostral foi obtida por intermédio da razão entre o número de pontos em que a macroalga ocorria e o número total de pontos analisados multiplicado por 100. Foram consideradas as seguintes categorias:

>75% = espécie muito frequente;  
75 |— 50% = espécie frequente;  
50 |— 25% = espécie pouco frequente;  
≤25% = espécie rara.

Para a frequência das espécies nos segmentos foram atribuídos os seguintes valores: 1, para a espécie presente no segmento, e 0, para a espécie ausente. Os valores registrados foram multiplicados por 100, a fim de se obter a frequência de ocorrência nos segmentos.

Neste estudo não foi observada dificuldade na separação do material das espécies de *Rhizoclonium*, que normalmente acontece, pois só foi identificada uma espécie deste gênero nos manguezais estudados.

A diferença entre a biomassa total das amostras por ponto de coleta foi estimada por meio de análise de variância (ANOVA) unifatorial. Os dados foram testados quanto à normalidade (teste de Shapiro) e à homogeneidade das variâncias (teste de Cochran, Hartley e Bartlett). No caso de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), estas foram localizadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS

Observou-se a ocorrência de seis espécies representadas por duas clorofíceas *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Břrgesen e *Rhizoclonium riparium* (Roth) Kütz. ex Harv, e quatro rodofíceas *Bostrychia tenella* (J.V. Lamour.) J. Agardh, *Bostrychia* sp1., *Bostrychia* sp2. e *Catenella caespitosa* (Withering) L.M. Irvine (Tabela 1).

A riqueza e a composição de espécies foram similares para as quatro áreas de manguezal estudadas. O gênero com melhor ocorrência qualitativa foi *Bostrychia*

Mont., com três espécies em todas as áreas amostradas (Tabela 1).

A frequência de ocorrência das espécies de macroalgas no *Bostrychietum*, de modo geral, foi muito frequente para todas as espécies encontradas, apresentando valores sempre superiores a 80%; no entanto, o maior destaque foi para *Bostrychia* sp1., que foi amostrada em todos os quadrados amostrais (Tabela 1).

A comparação das médias das biomassas totais das macroalgas nos manguezais estudados revelou diferenças significativas entre Mataripe 1 e Mataripe 2, Mataripe 1 e Fábrica de Asfalto (FASF), Jeribatuba e Mataripe 2 e Jeribatuba e FASF (Figura 2).

No Manguezal FASF, a espécie como menor representatividade de biomassa foi *Cladophoropsis membranacea*, enquanto no manguezal de Mataripe 2 a espécie menos representativa em termos de biomassa foi *Rhizoclonium riparium* (Figura 3).

## DISCUSSÃO

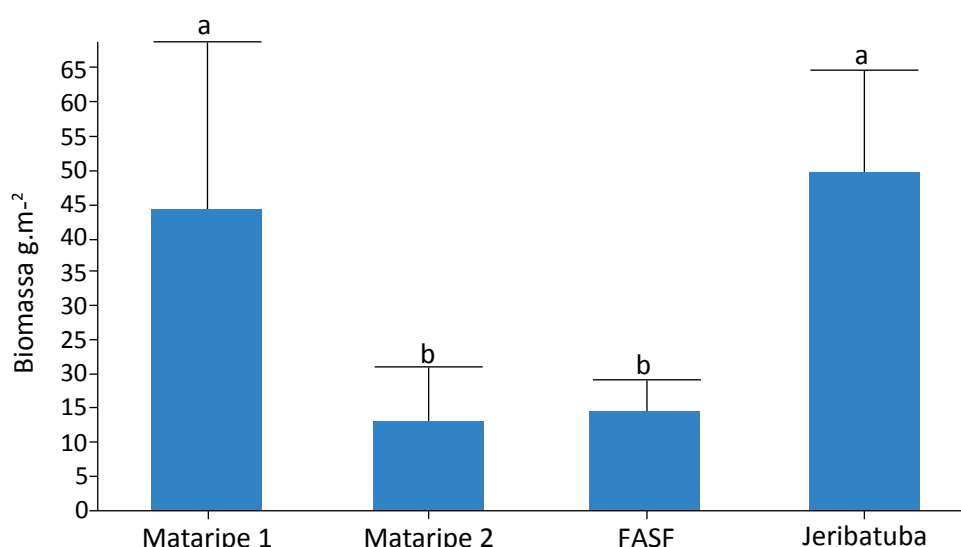
Todos os táxons de macroalgas encontrados são frequentemente citados para manguezais brasileiros (OLIVEIRA-FILHO, 1984). O número total de táxons foi inferior ao de outros manguezais brasilei-

ros (PEREIRA, 2000; MACHADO & NASSAR, 2007); no entanto, este estudo contou com apenas um período de amostragem e, de acordo com Iokoya *et al.* (1999), existe grande variação temporal e espacial

**Tabela 1 – Composição de macroalgas dos *Bostrychietum* em quatro áreas de manguezal na Baía de Todos os Santos, Bahia amostrados em junho de 2009.**

Espécies	FR (%)	Mataripe 1	Mataripe 2	FASF	Jeribatuba
<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	90	X	X	X	X
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (C. Agardh) Brgesen	87.5	X	X	X	X
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kütz. ex Harv	82.5	X	X	X	X
<i>Bostrychia tenella</i> (J.V. Lamour.) J. Agardh	97.5	X	X	X	X
<i>Bostrychia</i> sp1	100	X	X	X	X
<i>Bostrychia</i> sp2	90	X	X	X	X

FR: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES; FASF: FÁBRICA DE ASFALTO.



LETRAS DIFERENTES INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA ( $P < 0,005$ ) ENTRE AS MÉDIAS, E LETRAS IGUAIS, A NÃO SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS; FASF: FÁBRICA DE ASFALTO.

**Figura 2 – Média e desvio padrão de macroalgas dos *Bostrychietum* nas quatro áreas de manguezal na Baía de Todos os Santos, Bahia, amostradas em junho de 2009.**

relacionada a fatores ambientais, como variação na amplitude da maré, luz, salinidade, períodos de seca e chuvoso, atuando na variação da composição de espécies de macroalgas do *Bostrychietum*.

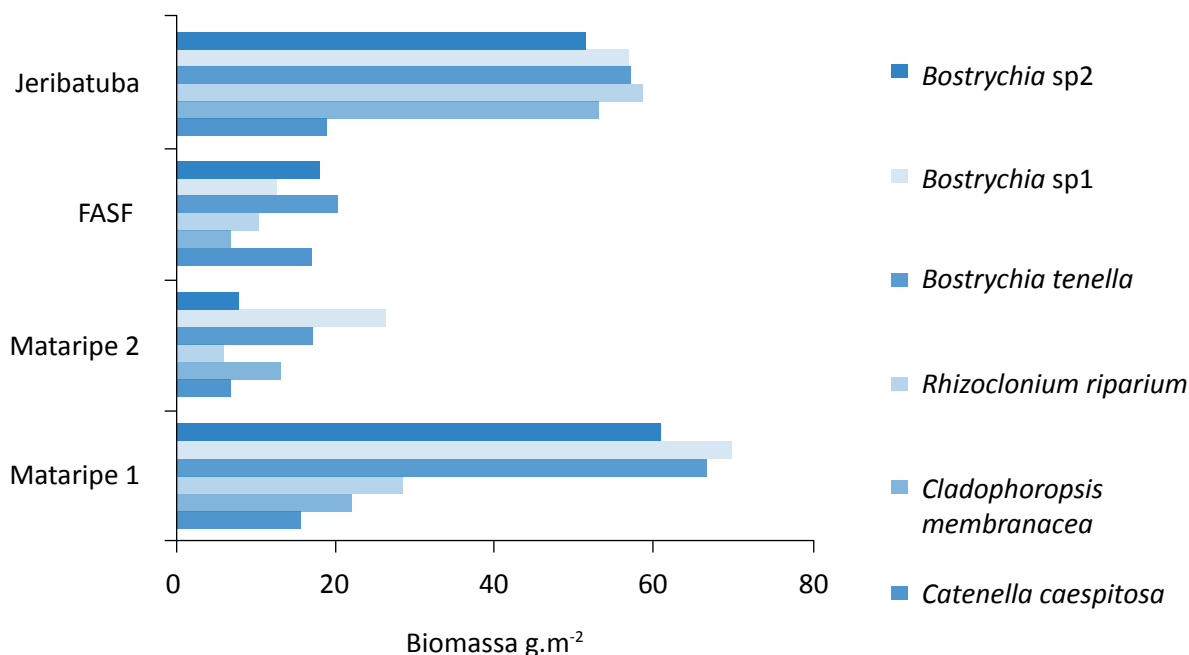
Para Oliveira-Filho (1984), o manguezal ao longo da costa brasileira é considerado como um ambiente desfavorável para muitas espécies de algas e os fatores que contribuem para essa baixa diversidade são: a baixa concentração de oxigênio, a variação da salinidade e a instabilidade do solo lamoso, o qual é inadequado para fixação da maioria das algas, sendo também responsável pela turbidez da água. O autor ainda afirma que, apesar de os troncos, as raízes e os pneumatóforos dos manguezais brasileiros apresentarem uma cobertura densa de algas, ele exibe uma flora relativamente pobre e monótona de algas, sempre dominadas por três a cinco espécies, associadas a outras poucas espécies menos evidentes.

Para Caridade & Ferreira-Correia (2007), as observações realizadas em manguezais do Nordeste relatam uma diversidade mais elevada de espécies (MIRANDA, 1986; PINHEIRO-JOVENTINO & LIMA-VERDE, 1988). A diversidade

elevada de macroalgas nesses manguezais está relacionada ao substrato mais consistente, à elevada transparência da água e à salinidade estável, como observado em manguezais caraínicos (CORDEIRO-MARINO *et al.*, 1992).

Os maiores valores de biomassa total das macroalgas foram registrados para o manguezal Jeribatuba (área de referência), alcançando um total de 298,25 g.m<sup>-2</sup>, seguido de Mataripe 1, que atingiu um total de 265,1 g.m<sup>-2</sup>. Os manguezais Mataripe 2 e FASF apresentaram valores significativamente inferiores aos demais, 77,25 e 85 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente (Tukey F=10,121; p=0,0003).

Os menores valores, tanto de biomassa por espécie como de biomassa total, registrados para os manguezais Mataripe 2 e FASF devem-se, provavelmente, aos impactos sofridos por essas áreas, pois, devido a esses efeitos, o sedimento desses manguezais apresenta alteração em relação ao tipo de sedimento com o predomínio de areia, e não mais de argila (JESUS *et al.*, 2008); essa alteração implica na perda das espécies vegetais típicas desses ambientes e no aparecimento de outras espécies, como as espécies da família Poaceae, em que estão incluídas as gramíneas.



FASF: FÁBRICA DE ASFALTO.

**Figura 3 – Biomassa das espécies de macroalgas que compõem o *Bostrychietum*, nas quatro áreas de manguezal na Baía de Todos os Santos, Bahia, amostradas em junho de 2009.**

Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção entre as espécies coletadas neste trabalho (IUCN, 2008). Não existem estudos objetivos no Brasil e/ou em quase todo o mundo sobre o estado atual de conservação da biodiversidade algal. Se por um lado temos convicção de que o destino final de qualquer espécie é a extinção, sabemos também que atividades antrópicas podem acelerar a taxa de extinção de vários grupos. Esse fato tem sido motivo de grande preocupação, mais pelo risco que essas extinções podem significar pela perda de recursos genéticos eventualmente importantes para uso futuro em aplicações de interesse humano que pela perda da biodiversidade (OLIVEIRA-FILHO, 2002).

Nos manguezais estudados as três espécies do gênero *Bostrychia* se destacaram com os maiores valores de biomassa, porém foi nos manguezais Mataripe 1 e Jeribatuba que alcançaram valores mais expressivos, locais

onde *Catenella caespitosa* apresentou valores menos representativos de biomassa. Valores expressivos de biomassa de espécies do gênero *Bostrychia* também foram encontrados por Machado & Nassar (2007) em manguezais de Picinguaba (SP).

Houve uma distinção no padrão de biomassa das assembleias de macroalgas que ocorrem nos manguezais estudados, sugerindo que as regiões amostradas não apresentam condições semelhantes para o desenvolvimento das espécies típicas do *Bostrychietum*. Essas condições são associadas aos parâmetros físicos e químicos da água do estuário (principalmente salinidade) e às características do sedimento no qual os troncos e raízes estão inseridos, sendo, portanto, importantes para diferenciar as condições ambientais próprias do local e a influência antrópica na região.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. B. *Clorofíceas bentônicas do litoral do Estado do Rio Grande do Norte (Brasil)*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1993.
- BAPTISTA, L. R. M. Flora Marinha de Torres (Rio Grande do Sul). *Boletim Instituto de Biociências, Série Botânica*, Porto Alegre, v. 37 n. 27, p. 1-244, 1974.
- BOAVENTURA, S. F. *Distribuição de metais traço em superfície no município de Madre de Deus, Bahia*. Dissertação (Mestrado em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2011.
- BRAGA, M. R. A.; FUJII, M. T.; YOKOYA, N. S.; ESTON, V. R.; PLASTINO, E. M.; CORDEIRO-MARINO, M. Macroalgal reproductive patterns in mangroves of Ilha do Cardoso, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRO: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1990. Águas de Lindóia. *Resumos... Águas de Lindóia: 1990*. p. 209-217.
- BRANCO, L. H. Z.; MOURA, A. N.; SILVA, A. C.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C. Biodiversity and biogeographical considerations of Cyanobacteria from a Mangrove area of Pernambuco State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, n. 4, p. 585-596, 2003.
- BURKHOLDER, P. R. & ALMODOVAR, L. R. Studies on mangrove algae communities in Puerto Rico. *Florida Scientist*, Orlando, v. 36, n. 1, p. 66-74, 1973.
- CARIDADE, E. O. & FERREIRA-CORREIA, M. M. Taxonomia das Macroalgas dos manguezais da Baía de Turiaçu, estado do Maranhão, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, Maranhão, v. 20, p. 53-60, 2007.
- CORDEIRO-MARINO, M. Rodofíceas Bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia*, v. 7, p. 1-243, 1978.
- CORDEIRO-MARINO, M.; BRAGA, M. R. A.; ESTON, V. R.; FUJII, M. T.; YOKOYA, N. S. Mangrove macroalgal communities of Latin America: the state of art and perspectives. In: SEELIGER, U. (Ed.). *Coastal Plant Communities of Latin America*. New York: Academic Press, 1992. p. 51-64.
- CORREIA, M. D. & SOVIERZOSK, H. H. Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais. *Série Conversando sobre Ciências em Alagoas*. Maceió: EDUFAL, 2005. 55p.

- CUNHA, S. R. & DUARTE, N. R. Taxa fotossintética e respiratória de macroalgas do gênero *Bostrychia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta), SC, Brasil. *Notas Técnicas, FACIMAR*, v. 11, n. 8, p. 103-110, 2002.
- CUNHA, S. R. & COSTA, C. S. B. Gradientes de salinidade e frequência de alagamento como determinantes da distribuição e biomassa de macroalgas associadas a troncos de manguezais na Baía de Babitonga, SC. *Notas Técnicas, FACIMAR*, n. 6, p. 93-102, 2002.
- CUTRIM, M. V. J. *Distribuição espaçotemporal de macroalgas em troncos e pneumatóforos de Avicennia germinans (L.) Steran em duas áreas de mangues da Ilha de São Luís - MA. Brasil*. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- CUTRIM, M. V. J. Diversidade de Macroalgas nos Manguezais Brasileiros. In: MANGROVE, 1., 2003, Salvador. *Resumos...* Salvador: MANGROVE, 2003. p. 86.
- DAVEY, A. & WOELKERLING, W. J. Studies on Australian mangrove algae. III. Victorian communities: structure and decolonisation in Western Port Bay. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 85, p. 177-190, 1985.
- ESTON, V. R.; BRAGA, M.; CORDEIRO-MARINO, M.; FUJII, M. T.; YOKOYA, N. S. Macroalgal colonization patterns on artificial substrates inside southeastern Brazilian mangroves. *Aquatic Botany*, v. 42, p. 315-325, 1992.
- ESTON, V. R.; YOKOYA, N. S.; FUJII, M. T.; BRAGA, A.; PLASTINO, E. M.; CORDEIRO-MARINO, M. Mangrove macroalgae in southeastern Brazil: spatial and temporal patterns. *Revista Brasileira Biologia*, v. 1, n. 4, p. 829-837, 1991.
- FERREIRA-CORREIA, M. M. *Rodofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Maranhão*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Rio Claro, 1983.
- FORTES, A. C. M. *Estudo taxonômico e aspectos ecológicos das Rhodophyta no manguezal da Ilha de Santos (Complexo Estuarino Piauí-Fundo-Real, Sergipe)*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.
- GERMEM. (Org.). *Baía de Todos os Santos, Diagnóstico Sócio-ambiental e Subsídio para Gestão*. 1ª ed. Salvador: GERMEM-UFBA, 1997. v. 1. 244p.
- HADLICH, R. M. Contribution to taxonomic research on the benthonic marine algae of the mangrove swamp of Itacorubi, Florianópolis, Island of Santa Catarina, Brazil: 1. Chlorophyta. *Insula*, v. 14, n. 121-138, 1984.
- HADLICH, R. M. & BOUZON, Z. L. Contribution to the taxonomic survey of the benthic marine algae from the Itacorubi mangrove swamp, Florianópolis, Santa Catarina Island, Brazil: II. Rhodophyta. *Insula*, v. 15, p. 89-116, 1985.
- HATJE, V. & ANDRADE, J. B. Contaminação química. In: HATGE, V. & ANDRADE, J.B. (Eds). *Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos*. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 19-22.
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. *The IUCN Red List of Threatned Species*, 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/61407>>. Acesso em: 18 out. 2009.
- JESUS, T. B.; FERNANDEZ, L. G.; QUEIROZ, A. F. DE. Avaliação da concentração de cádmio, cobre, ferro, manganês, níquel e zinco em *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) provenientes de zonas de manguezal da região de São Francisco do Conde e Madre de Deus, recôncavo baiano, BA. *Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology*, Itajaí, v. 1, p. 77-84, 2008.
- KANAGAWA, A. I. *Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraíba-Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- KING, R. J.; PUTTOCK, C. F.; PAULA, E. J. The morphology of *Bostrychia pilulifera* Montagne (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Japanese Journal of Phycology*, Tokyo, v. 39, p. 31-36, 1991.
- LENNEWEBER, V. *Mangrove ecosystems: functions and management*. Berlin: Springer, 2002. 292p.



- MACHADO, G. E. & NASSAR, C. E. G. Assembléia de Macroalgas de dois Manguezais do Núcleo Picinguaba – Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil. *Rodriguésia*, v. 58, n. 4, p. 835-846, 2007.
- MIRANDA, P. T. C. *Composição e distribuição das macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Estado do Ceará - Brasil)*. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1986.
- MIRANDA, P. T. C.; GURGEL, F. F. C.; LIBERATO, M. A. F.; OLIVEIRA, M. T.; ARRUDA, T. L. B. Comunidades bentônicas em raízes de *Rhizophora mangle* Linnaeus, no manguezal do rio Ceará (Ceará – Brasil). *Arquivos da Estação de Biologia Marinha*, v. 27, p. 101-110, 1988.
- MIRANDA, P. T. C. & PEREIRA, S. M. B. Macroalgas Bentônicas no Manguezal do Rio Ceará (Ceará-Brasil). II - Distribuição em função das condições hidrológicas. *Arquivos da Estação de Biologia Marinha*, v. 28, p. 39-52, 1989/90.
- MITCHELL, G. J. P.; MONTELLO, D. F.; MEDINA, R. S. Observações ficológicas no manguezal de Piedade. Leandra, Rio de Janeiro, v. 4, p. 137-142, 1974.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C. Brazilian mangal vegetation with special emphasis on the seaweeds. In: POR, F. D. & DOR, I. (Eds.). *Hydrobiology of the Mangal*. Boston: Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 1984. p. 55-65.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C. Macroalgas Marinhas da Costa Brasileira – Estado do Conhecimento, Usos e Conservação Biológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 62., 2002. Recife. *Resumos...* Recife: CBB, 2002.
- PAULA, E. J.; UGAGIM, Y.; KANAGAWA, A. J. Macroalgas de manguezais da Ilha de Maracá – Estado do Amapá, Brasil. *Insula*, v. 19, p. 56-65, 1989.
- PEDRINI, A. G. *Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro)*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1980.
- PEREIRA, S. M. B. Algas marinhas bentônicas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S.; BARBOSA, S. (Eds.). *Pesquisa Botânica Nordestina: progresso e perspectivas*. Recife: Sociedade de Botânica do Brasil, 1996. p. 79-96.
- PEREIRA, S. M. B. Macroalgas bentônicas. In: BARROS, H. M. E.; ESKINAZI-LEÇA, H. M. E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. (Eds.). *Gerenciamento participativo de estuários e manguezais*. Recife: Editora Universitária, 2000. p. 48-63.
- PEREIRA, S. M. B. & ESKINAZI-LEÇA, H. M. E. Estuarine management in Northeast Brazil: Plant Biodiversity (Section 2). In: BREBBIA, C. A. & USO, J. L. (Eds.). *Ecosystems and Sustainable Development II*. WIT Press: Southampton, 1999. p. 70-77.
- PINHEIRO-JOVENTINO, F. & LIMA-VERDE, N. G. Ocorrência e distribuição de macroalgas no Estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Brasil. *Arquivos Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 27, p. 83-89, 1988.
- POR, F. D.; ALMEIDA PRADO, M. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. The mangal of the estuary and lagoon system of Cananéia (Brazil). In: POR, F. D. & DOR, I. (Eds.). *Hydrobiology of the Mangal*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 1984. p. 211-228.
- POST, E. Zur Verbreitungs-Ökologie des *Bostrychietum*. *Hydrobiologia*, v. 31, p. 241-316, 1968.
- SANTOS, A. P. *Clorofíceas marinhas do estado de Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.
- SILVA, I. B. *Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas dos recifes de Maracajaú, Área de Preservação ambiental dos recifes de corais, Rio Grande do Norte, Brasil*. Dissertação (Mestrado Bioecologia Aquática) – Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.
- YOKOYA, N. S.; PLASTINO, E. M.; BRAGA, R. M. A.; FUJII, M. T.; CORDEIRO-MARINO, M.; ESTON, V.R.; HARARI, J. Temporal and spatial variations in the structure macroalgae associated with mangrove trees of Ilha do Cardoso, São Paulo State, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 22, n. 2, p. 195-204, 1999.