Variação espacial na composição de espécies de algas bentônicas no manguezal do rio Itapanhaú, Bertioga - SP

Edineia Farraboti[1]; João Marcos Miragaia Schmiegelow[1]; Nair Sumie Yokoya[2]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
Email: farraboti-@hotmail.com

Resumo: O presente estudo tem como objetivo caracterizar as espécies que compõem a comunidade de algas bentônicas do manguezal do rio Itapanhaú, Bertioga-SP. A comunidade de algas bentônicas encontra-se associada a diferentes substratos, como pneumatóforos, troncos e solo e está exposta a diversos fatores ambientais que podem influenciar a sua distribuição no manguezal. Para as coletas, estabeleceu-se duas transecções distantes em 7 km, sendo uma a montante do rio (Transecto A) e a outra próxima à foz (Transecto B); cada transecção foi subdividida em quatro regiões: uma na franja a 10m da margem, outra no final do manguezal a 250m e duas regiões intermediárias equidistantes. As algas foram coletadas aleatoriamente de diferentes substratos. No laboratório, as algas foram identificadas e exemplares desse material encontram-se depositados no Herbário do Instituto Botânico de São Paulo. Foram identificadas dez espécies de algas, sendo que seis espécies pertencem a Rhodophyta e quatro a Chlorophyta. Os táxons encontrados são semelhantes aos que foram citados para outros manguezais brasileiros. Quando comparadas as duas transecções, houve uma diferença na riqueza e distribuição das macroalgas: no Transecto A, onde a salinidade média foi de 13,0±1,9, predominou as algas pertencentes a Rhodophyta e no Transecto B, onde a salinidade média foi 35,9±3,0, predominou as algas Chlorophyta.
Palavras-chave: Manguezal, algas bentônicas, Rhodophyta, Chlorophyta.

Spatial variation in the composition of benthic algae species in the mangrove of the Itapanhaú river, Bertioga – SP

Abstract: The present study aims to characterize the species composition of benthic algae in the mangrove of the Itapanhaú river, Bertioga-SP. Benthic algal community is associated to different substrates, such as pneumatophores, trunks and soil and is exposed to several environmental factors that may influence its distribution in the mangrove. For the collections, two transects 7 km were established, one upstream of the river (Transect A) and the other near the mouth (Transect B); each transection was subdivided into four regions: one in the fringe 10m from the margin, one at the end of the mangrove at 250m and two intermediate regions equidistant. The algae were randomly collected from different substrates, in the laboratory they were identified and voucher specimens are deposited in the Herbarium of the Botanical Institute of São Paulo. Ten species of algae were identified, six species belonging to Rhodophyta and four to Chlorophyta. When comparing the two transects there was a difference in the richness and distribution of macroalgae, in Transect A where the mean salinity was 13,0±1,9 predominant algae belonging to the Rhodophyta and in Transect B, where the mean salinity was 35,9±3,0 prevailed species belonging to Chlorophyta.
Keywords: Mangrove, benthic algae, Rhodophyta, Chlorophyta.

Introdução

O ecossistema manguezal ocorre em regiões costeiras, muitas vezes em áreas abrigadas e proporciona condições de sobrevivência, abrigo e reprodução a muitas espécies de animais. Esse ecossistema é considerado um ambiente que transforma nutrientes em matéria

orgânica e gera bens e serviços [1]. O manguezal desenvolve-se em um sistema estuarino e recebe muita influência das marés, é também caracterizado por ser um ecossistema de transição entre planícies costeiras e o ambiente marinho [2].

As comunidades de macroalgas que ocorrem em manguezais correspondem à associação denominada "Bostrychietum", formada pelos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella* [3]. Nesse ambiente, as algas podem ser encontradas crescendo sobre diferentes tipos de substratos: pneumatóforos, troncos e solo [4]. Essa comunidade está exposta aos acentuados gradientes ambientais estuarinos, incluindo emersão e submersão durante os ciclos de maré e flutuações de temperatura, salinidade, luz e disponibilidade de nutrientes. [4; 5]. King 1995 [6] também aponta os fatores ambientais como determinantes para explicar a distribuição local das macroalgas. O interesse no levantamento e distribuição das macroalgas dos manguezais está relacionado com a função ecológica desses organismos por serem responsáveis por grande parte da produção primária do manguezal. [7; 8; 9].

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi comparar a composição de espécies de macroalgas em dois pontos com condições distintas de salinidade do manguezal do rio Itapanhaú em Bertioga-SP.

Material e Métodos

A área de estudo compreende dois pontos no manguezal do rio Itapanhaú no município de Bertioga-SP (Fig.1). O Transecto A (23º48'56.30''S 46º08'45.75''W) situou-se na margem direita mais a montante do rio e o Transecto B (23º51'08.69''S 46º09'12.16''W) situado na margem esquerda, a jusante do rio próximo ao canal de Bertioga.



Figura 1 – Locais amostrados (Transecto A e Transecto B) no rio Itapanhaú em Bertioga – SP. Fonte: Google Earth.

Nos Transectos A e B estabeleceu-se uma transecção perpendicular ao rio, as transecções foram divididas em quatro regiões equidistantes 80 metros: franja do manguezal a 10m da margem, porção final e duas outras posicionadas em um quarto e três quartos do comprimento total da transecção (250 m). Esse modelo de amostragem sistemática com pontos equidistantes em uma transversal, segue a proposta de Matteucci & Colma (1982) [10], pois permite detectar variações espaciais ao longo da transversal, admitindo a comparação entre populações. A campanha foi realizada no verão de 2017 em maré de quadratura. Em cada região foram coletadas três amostras de água intersticial do solo para análise de salinidade e pH. A coleta das algas foi feita aleatoriamente com a raspagem do substrato em pneumatóforos, tronco e solo. Em laboratório, as amostras foram fixadas em formalina diluída em água do mar filtrada a 4%. A identificação das espécies foi feita em estereomicroscópio ZEISS Discovery.V8, consultando bibliografia especializada [11; 12]. Os exemplares dos táxons identificados encontram-se depositados no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo.

Resultados e Discussão

No presente estudo, foram identificadas dez espécies de macroalgas, sendo seis Rhodophyta (*Bostrychia calliptera* (Montagne) Montagne; *Bostrychia montagnei* Harvey; *Bostrychia radicans* f. *radicans* (Montagne) Montagne; *Bostrychia moritziana* (Sond. ex Kütz.) J.Agardh; *Caloglossa ogasawaraensis* Okamura; *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine) e quatro Chlorophyta (*Boodleopsis pusilla* (Collins); *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen; *Pseudorhizoclonium africanum* (Kützing) Boedeker; *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey), apresentadas na tabela 1. A área estudada apresenta uma composição na comunidade de macroalgas semelhante ao que foi encontrado em outros manguezais brasileiros [5; 13;14].

O estudo considerou as macroalgas associadas a diferentes substratos, tendo sido observado uma predominância de rodofíceas fixadas a troncos e pneumatóforos enquanto as clorofíceas predominaram no solo. Foi observada ainda uma diferença na composição de espécies quando comparadas as duas transecções, há um predomínio de clorofíceas no Transecto B onde a salinidade é maior; enquanto no Transecto A que apresenta menor salinidade, houve predomínio de rodofíceas. Em um estudo realizado na Baia do Araçá, São Sebastião-SP os resultados obtidos também apontam diferenças na composição das espécies de macroalgas influenciadas pelos fatores ambientais [9].

A variação na composição de espécies pode estar associada à salinidade. Karsten & Kirst (1989) [15], estudaram o crescimento da espécie *B. radicans* em diferentes salinidades e concluíram que ela apresenta valores máximos de crescimento em águas mesoalinas. As duas regiões apresentam um gradiente de salinidade com grande variação entre elas e de acordo com estudos realizados para análise da composição de macroalgas de manguezal, esse é um fator ambiental que está relacionado à distribuição e ocorrência das algas [5; 16]. Um estudo sobre a ocorrência de macroalgas de manguezal na África do Sul admite a hipótese de que o número de espécies seja menor em águas com maior variação de salinidade [17], conforme o que foi verificado no presente estudo, onde a montante do rio observa-se maior variação de salinidade em virtude da influência da maré.

Tabela 1. Composição das espécies de algas identificadas nas transecções no manguezal do Rio Itapanhaú - período de verão.

Espécies	**Transecto A**	**Transecto B**
Filo Rhodophyta **Ordem Ceramiales** **Família Rhodomelaceae**		
Bostrychia calliptera (Montagne) Montagne	+	+
Bostrychia montagnei Harvey	-	+
Bostrychia radicans f. *radicans* (Montagne) Montagne	+	+
Bostrychia moritziana (Sonder ex Kützing) J.Agardh	-	+
Filo Rhodophyta **Ordem Ceramiales** **Família Delesseriaceae**		
Caloglossa ogasawaraensis Okamura	+	-
Filo Rhodophyta **Ordem Gigartinales** **Família Caulacanthaceae**		
Catenella caespitosa (Withering) L.M.Irvine	+	-
Divisão Chlorophyta **Ordem Bryopsidales** **Família Udoteaceae**		
Boodleopsis pusilla (Collins) W.R.Taylor, A.B.Joly&Bernatowicz	-	+
Divisão Chlorophyta **Ordem Cladophorales** **Família Boodleaceae**		
Cladophoropsis membranacea (Hofman Bang ex C.Agardh) Børgesen	-	+
Divisão Chlorophyta **Ordem Cladophorales** **Família Cladophoraceae**		
Pseudorhizoclonium africanum (Kützing) Boedeker	+	+
Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey	+	+
Número total de espécies	6	8

A salinidade pode influenciar também na frequência das algas [5; 14], o Transecto A apresenta salinidade média de 13,0±1,9 por estar mais a montante do rio, enquanto o Transecto B, localizado na foz do rio Itapanhaú com o Canal de Bertioga, tem maior salinidade média 35,9±3,0 conforme apresentado na figura 2.

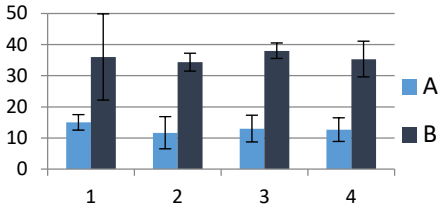


Figura 2. Salinidade média do Transecto A e Transecto B. Eixo x: 1, 2, 3 e 4 representam os quatro pontos de coleta em cada transecção; eixo y: o valor da salinidade. As linhas correspondem ao intervalo de confiança (α = 0,05).

O número de táxons encontrados no manguezal do rio Itapanhaú é esperado para a região quando comparado a estudos realizados em manguezais brasileiros [5; 12; 13; 14; 16].

Conclusão

A variação espacial na composição de espécies de macroalgas sugere uma relação com a variação da salinidade nas duas áreas estudadas, em decorrência da distância entre as duas transecções ao longo do rio, o que caracteriza ambientes distintos. A transecção com maior salinidade localizada na foz do rio apresentou maior riqueza de espécies com predomínio de clorofíceas. A transecção mais a montante do rio, onde a salinidade é menor, apresentou menor riqueza de espécies e predomínio de rodofíceas.

Agradecimentos: A CAPES pela bolsa concedida ao primeiro autor, à Universidade Santa Cecília pelo espaço para a realização dos estudos e aos orientadores que participaram no desenvolvimento desse trabalho.

Referências bibliográficas

1. Schaeffer-Novelli Y (1991). Manguezais brasileiros. Professorial thesis. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 42.2.
2. Schaeffer-Novelli, Y.et al. (1990). Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuaries and Coasts, 13(2), 204-218.
3. Post, E.L. (1936). Finite combinatory processes-formulation1. *The Journal of Symbolic Logic*, *1*(3), 103-105.
4. Melville, F., & Pulkownik, A. (2006). Investigation of mangrove macroalgae as bioindicators of estuarine contamination. *Marine Pollution Bulletin*, *52*(10), 1260-1269.

5. Yokoya, N. S.et al., J. (1999). Temporal and spatial variations in the structure of macroalgal communities associated with mangrove trees of Ilha do Cardoso, São Paulo state, Brazil. *Brazilian journal of botany*, *22*(2), 195-204.
6. King, R. J. (1995). Mangrove macroalgae: A review of Australian studies. In *Proceedings of Linnean Society of New South Wales* (Vol. 115, pp. 151-161).
7. Fortes, A. C. M. (1992). Estudo taxonômico e aspectos ecológicos das Rhodophyta no manguezal da ilha de Santos (complexo estuarino Piauí-Fundo-Real,Sergipe). Disertation,Universidade Federal Rural de Pernambuco.
8. Fontes, K. A. A et al. (2017). Macroalgas aderidas em pneumatóforos de Avicennia germinans (L.) Stearn na praia de Boa Viagem, São José de Ribamar–Maranhão. *Acta Tecnológica*, *11*(1), 33-45.
9. Garcia, A. F. (2013). Macrofauna associada à comunidade Bostrychietum em diferentes ambientes no litoral norte de São Paulo.
10. Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación* (No. 581.5 MAT). Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico.
11. Cordeiro-Marino, M. Rodofíceas Bentônicas Marinhas do Estado de Santa Catarina. Rickia - Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo, Série Criptogâmica, v.7, 1978.
12. Sena, F.S.D. Diversidade de espécies de macroalgas associadas ao Manguezal da Ilha Barnabé, Baixada Santista, SP, Brasil, com base em DNA Barcode. 2016. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
13. Cunha, S. R. D., & Costa, C. S. (2010). Gradientes de salinidade e freqüência de alagamento como determinantes da distribuição e biomassa de macroalgas associadas a troncos de manguezais na Baía de Babitonga, SC. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, *6*(1), 93-102.
14. Fontes, K.A.A., Pereira, S. M. B., & Zickel, C. S. (2007). Macroalgas do "Bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. *Iheringia. Série Botânica.*, *62*(1/2), 31-38.
15. Karsten, U., & Kirst, G. O. (1989). The effect of salinity on growth, photosynthesis and respiration in the estuarine red alga Bostrychia radicans Mont. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, *43*(1), 61.
16. Machado, G. E. M., & Nassar, C. A. (2007). Assembléia de macroalgas de dois manguezais do Núcleo Picinguaba—Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil. *Rodriguésia*, 835-846.
17. Steinke, T. D etal. (2003). The distribution of algae epiphytic on pneumatophores of the mangrove, Avicennia marina, at different salinities in the Kosi System. *South African journal of botany*, *69*(4), 546-554.
18. Guiry MD, Guiry, G (2008). *AlgaeBase*.