

# ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DAS MACROALGAS DO MANGUEZAL DO CAÚRA, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA

Luísa Larissa Moraes e Moraes<sup>1\*</sup>; Andrea Christina Gomes Azevedo-Cutrim<sup>2</sup>; Thiago Ferreira Pinheiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bióloga, Universidade Estadual do Maranhão; <sup>2</sup> Professora Associado I, Departamento de Biologia; <sup>3</sup> Mestre em Ciências Biológicas - Universidade Estadual de Londrina/Uel e Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE, Universidade Estadual do Maranhão: prof.luisamoraes@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os manguezais são ambientes dinâmicos e adaptados às fortes interferências ambientais comumente ocorridas nas zonas entremarés. Tal característica permite que esses ecossistemas sejam áreas que abrigam uma grande diversidade de fauna e flora, desempenhando um papel importante na produtividade primária das zonas costeiras e na retenção de nutrientes. (ALONGI, 2015; MUNIZ, 2013). Nestas áreas também existe um forte crescimento urbano e econômico, principalmente para pesca, turismo e atividade industrial, podendo acarretar sérios impactos negativos na estrutura desses ecossistemas (MELVILLE, 2006).

Nas áreas de manguezais são encontradas diversas populações de macroalgas, caracterizadas por serem organismos fotossintetizantes bentônicos responsáveis por grande parte da produção primária na zona costeira e seu crescimento depende de vários fatores abióticos, como temperatura, salinidade, pH, dentre outros e é nos manguezais que as algas costumam ficar presas sejam nos troncos, rizóforos ou nas raízes das árvores, conhecidos como pneumatóforos (FREITAS *et al*, 2016; KRAUSE-JENSEN; DUARTE, 2016).

Devido à sensibilidade das macroalgas a fatores abióticos, a diversidade de espécies pode variar nesses ambientes e é nas áreas de ocorrência de estuários e manguezais que são encontradas espécies que apresentam grande tolerância aos constantes estresses, os quais costumam acometer tais ecossistemas (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005). Devido a isso, as macroalgas são excelentes objetos de pesquisa para analisar o nível de produtividade de uma determinada região, especialmente aquelas que são impactadas por variáveis ambientais e antropogênicas, apresentando potencial para o manejo e monitoramento ambiental (MELVILLE, 2006).

A alta relevância desses organismos para regiões costeiras levou a execução deste trabalho que teve como objetivo identificar quali-quantitativamente e verificar a distribuição das macroalgas do manguezal do Caúra, em São José de Ribamar - MA.

## METODOLOGIA

O manguezal escolhido para o estudo pertence ao povoado do Caúra, localizado próximo ao porto do Vieira, em São José de Ribamar – MA. É uma área em processo de urbanização com forte atividade pesqueira e turística, formada por uma diversidade de falésias, manguezais e paisagens exuberantes (SOUZA; CAMPOS NETO; FEITOSA, 2007).

As coletas das macroalgas foram realizadas em outubro/2018 (estiagem) e em março/2019 (chuvoso). Para a amostragem qualitativa, as macroalgas foram coletadas, de forma aleatória, utilizando tesouras de poda e armazenadas em sacos plásticos. Para a amostragem quantitativa (biomassa), o método foi adaptado de Cordeiro-Marino (1978), utilizando um transecto traçado perpendicularmente à linha d'água com três réplicas. Cada réplica foi feita utilizando um *quadrat* de 25 cm<sup>2</sup> para a retirada dos pneumatóforos com auxílio de tesouras e facas. No total, seis réplicas foram coletadas nos dois períodos de coleta. As macroalgas foram levadas ao Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA) e devidamente acondicionadas em *freezer* para posterior triagem.

Os componentes abióticos foram analisados a partir das coletas de água utilizando o refratômetro para salinidade (g.kg<sup>-1</sup>), o multiparâmetro digital (HANNA) para verificar a temperatura da água (°C) e o potencial hidrogeniônico (pH) e o disco de Secchi (cm) para a transparência da água. Para os nutrientes, a água do mar foi armazenada em garrafas de polietileno de um litro e as análises foram determinadas no Laboratório de Ficologia da Universidade Federal do Maranhão (LABFIC/UFMA).

Em laboratório, as amostras foram lavadas com água destilada para retirada de resíduos e devidamente triadas. A análise taxonômica foi feita através da microscopia de luz, com o auxílio de estereomicroscópio (ZEISS) e microscópio óptico (ZEISS). As identificações foram baseadas nas chaves de Cordeiro-Marino (1978), Fortes (1992) e Caridade; Ferreira-Correia (2007).

A observação das estruturas vegetativas e reprodutivas foi feita com uso de lâminas frescas e semi-permanentes, observadas em microscópio (ZEISS). Após a identificação, o material coletado foi herborizado segundo os métodos das técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico de Cordeiro-Marino *et al.* (1984).

Para a análise da biomassa das macroalgas, cada espécie foi depositada em papel absorvente para retirar o excesso de água, depois posta em placa de Petri e feita a aferição de seu peso úmido. A seguir, foram levadas a estufa à 70 °C até obter-se o peso seco. As pesagens foram feitas em balança digital eletrônica com precisão de 0,0001g e a fórmula aplicada para obtenção do valor da biomassa foi: Biomassa (g/cm<sup>2</sup>) = Peso seco / Área do *quadrat*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na composição florística foram identificadas 11 espécies de macroalgas (Tabela 1), sendo que o Filo Rhodophyta (algas vermelhas) ocupou 54% da amostragem e o Filo Chlorophyta (algas verdes) ocupou 45% das amostras. A análise qualitativa demonstrou que a ordem Ceramiales apresentou o maior número de táxons e o gênero *Bostrychia* Montagne, pertencente a essa ordem, foi o mais abundante, com três espécies identificadas.

Espécies do gênero *Bostrychia* são comuns em manguezais no litoral brasileiro por serem tolerantes a diversos estresses como salinidade e dessecação. Por isso são conhecidas como algas de sombra, devido a sua alta tolerância

às variações de radiância de luz solar e são adaptadas às variações de maré (CUNHA; DUARTE, 2002; FERREIRA-CORREIA *et al*, 1977).

Tabela 1 – Sinopse dos táxons das macroalgas do manguezal do Caúra, São José de Ribamar.

DIVISÃO	ORDEM	ESPÉCIE
CLOROPHYTA	ULVALES	<i>Ulva linza</i> . Linnaeus <i>Enteromorpha</i> sp. Link
	BRYOPSIDALES	<i>Caulerpa</i> sp. J. V. Lamouroux
RHODOPHYTA	CLADOPHORALES	<i>Cladophoropsis membranacea</i> . Borgeesen <i>Rhizoclonium</i> sp. Kützing <i>Caloglossa leprieurii</i> (Mont.) G. Martens <i>Bostrychia radicans</i> (Mont.) Mont. In Orbigny <i>Bostrychia binderi</i> Harvey <i>Bostrychia calliptera</i> Montagne <i>Centroceras clavulatum</i> (C.Agardh) Montagne)
	CERAMIALES	
	GIGARTINALES	<i>Catenella caespitosa</i> (Wither.) L.M. Irvine in Parke & Dixon

Fonte: Autoria Própria (2023)

Em relação aos parâmetros abióticos, na estiagem, a salinidade apresentou 34 g/kg e no chuvoso, 20 g/kg. A temperatura alcançou 30,5 °C na estiagem e 26° C no chuvoso. O pH variou entre 8,6 e 7,7 o que categoriza um sistema alcalino e a transparência manteve os mesmos valores em ambas as coletas.

Os nutrientes obtiveram valores maiores no período chuvoso, exceto Fósforo total. Quanto maior a incidência de chuvas numa região, maior é o aporte de nutrientes no estuário (ROSA-FILHO; ALMEIDA; AVIZ, 2009)

Nos manguezais, a oscilação de marés e influência dos rios interfere diretamente no desenvolvimento e distribuição das macroalgas. As marés altas, a quantidade de água salgada é maior, então a salinidade aumenta e nas marés baixas, a água doce entra e os valores diminuem. Durante a estiagem, o volume de chuvas diminui e os valores de salinidade aumentam. (OLIVEIRA FILHO, 1977; CUNHA; COSTA, 2002; SOUZA *et al*, 2018).

Na análise quantitativa, a alga verde *Cladophoropsis membranacea* foi a mais representativa em biomassa total – 6,1399 g/cm<sup>2</sup> – e estava presente em todas as réplicas do transectos nos dois períodos de coleta, sendo que os maiores valores ocorreram no período chuvoso (Tabela 2). A ocorrência da *C. membranaceae* possui relação aos baixos níveis de salinidade apresentados no período chuvoso porque é facilmente encontrada em locais com baixo oxigênio e baixa salinidade nos períodos de chuva (RODRIGUEZ; STONER, 1990).

Tabela 2 – Biomassa das espécies em cada réplica dos transectos no manguezal do Caúra, São José de Ribamar – MA.

Espécies Identificadas	Biomassa (g/cm <sup>2</sup> )					
	PE			PC		
	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
<i>Bostrychia radicans</i>	0,0117	0,0103	0,0257	-	*	0,0524
<i>Bostrychia moritiziana</i>	0,0114	-	-	-	-	-
<i>Bostrychia caliptera</i>	-	0,0226	-	-	-	-
<i>Caloglossa leprieurii</i>	0,0113	-	0,0259	-	0,0050	-
<i>Caulerpa</i> sp.	-	0,0116	-	-	-	-
<i>Centroceras clavulatum</i>	0,0353	-	-	-	-	-
<i>Cladophoropsis membranacea</i>	1,4870	0,0206	1,4969	0,0755	1,4655	1,5944
<i>Rhizoclonium</i> sp.	-	0,0107	0,0080	-	0,0080	*

Fonte: Autoria Própria (2023)

Apesar de serem espécies bem comuns em manguezais, as espécies *B. radicans*, *B. caliptera* e *C. leprieurii* apresentaram níveis de biomassa total e biomassa em cada réplica dos transectos bem mais baixos em relação *C. membranaceae* (Tabela 2). A diminuição de algas vermelhas comuns supõe que o ambiente sofreu uma modificação, impedindo de se desenvolverem (PEDROCHE *et al*, 1995).

*C. membranaceae* é bastante frequente em manguezais maranhenses, formando almofadas que cobre todo o substrato, pneumatóforos e troncos, permitindo o abrigo de sedimento e nutrientes. Altos valores de biomassa revelam que o manguezal pode estar sofrendo algum impacto negativo (FONTES; PEREIRA; ZICKEL, 2007; CORRÊA, 2021).

## CONCLUSÕES

O manguezal do Caúra oferece condições propícias para que se tenha uma diversidade de algas vermelhas, sendo o gênero *Bostrychia* o mais representativo. Contudo, nas amostras quantitativas, a alga verde *Cladophoropsis membranacea* demonstrou índices expressivos de biomassa, o que pode indicar um impacto negativo, visto que a capacidade de formar almofadas densas permite que acumule muito sedimentos e metais pesados. É recomendável que mais pesquisas focadas no biomonitoramento sejam realizadas em manguezais, utilizando macroalgas como bioindicadoras.

**Palavras-chave:** Algas, áreas estuarinas, mangue.

## Referências

- ALONGI, D.M. The Impact of Climate Change on Mangrove Forests. **Curr Clim Change Rep** 1, 30–39 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40641-015-0002-x>
- CORRÊA, J. J. M. **Contaminação por metais em sedimentos superficiais e macroalgas em um complexo portuário da margem equatorial brasileira**. 2021. 56 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecosistemas marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: Edufal, 2005.
- CUNHA, S. R.; DUARTE, N. R. TAXAS FOTOSSINTÉTICAS E RESPIRATÓRIAS DE MACROALGAS DO GÊNERO *Bostrychia* (RHODOMELACEAE, RHODOPHYTA). **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**. v. 6, n. 1, p. 103-110, 2002. Disponível em: < <https://periodicos.univali.br/index.php/bjast/article/view/2527>>. Acesso em: 02 jul. 2023.
- FERREIRA-CORREIA, M. M.; LOPES, M. J. S.; BRANDÃO, M. D. S. Levantamento Das Algas Marinhas Bentônicas da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 1, n. 1, 1977.
- FONTES, K. A.; PEREIRA, S. M. B.; ZICKEL, Carmem Silvia. Macroalgas do “Bostrychietum” aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. **Iheringia. Série Botânica**. v. 62, n. 1/2, p. 31-38, 2007.
- MELVILLE, F.; PULKOWNIK, A. Investigation of mangrove macroalgae as bioindicators of estuarine contamination. **Marine Pollution Bulletin**. v. 52, n. 10, p. 1260-1269, October/2006. ISSN 0025-326X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.02.021>.
- MUNIZ, F. H. **Manguezais**. In: Biodiversidade marinha da Ilha do Maranhão. Organizado por Jorge Luiz Silva Nunes; Maurício Araújo Mendonça – São Luís: EDUFMA, 2013. 208 p.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. **Algas marinhas bentônicas do Brasil**. 1977. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- RODRIGUEZ, C.; STONER, A. W. The epiphyte community of mangrove roots in a tropical estuary: distribution and biomass. **Aquatic botany**, 1990, 36.2: 117-126.
- ROSA FILHO, J. S.; ALMEIDA, MF de; AVIZ, D. E. Spatial and temporal changes in the benthic fauna of a macrotidal Amazon sandy beach, Ajuruteua, Brazil. **Journal of Coastal Research**, 2009, 56. Special: 1796-1780.
- SOUZA, C. A. *et al.* **Biodiversidade e Conservação dos Manguezais: Importância bioecológica e econômica**. In: Marcelo Antonio Amaro PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. (orgs.). Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências, 2018. 165 p. Capítulo 1, p 16-55.
- SOUZA, U.D.V.; NETO, J.R. C.; FEITOSA, A. C. A interface percepção ambiental e geomorfologia no estudo da praia de Caúra em São José de Ribamar - MA. **Cadernos de Cultura e Ciência**. v. 2, n. 2, Maio/2007. ISSN 1980-5861. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/278002802\\_A\\_interface\\_percepcao\\_ambiental\\_e\\_geomorfolgia\\_no\\_estudo\\_da\\_praia\\_de\\_Caura\\_em\\_Sao\\_Jose\\_de\\_Ribamar-MA](https://www.researchgate.net/publication/278002802_A_interface_percepcao_ambiental_e_geomorfolgia_no_estudo_da_praia_de_Caura_em_Sao_Jose_de_Ribamar-MA)>. Acesso em: 02 jul. 2023.