



# MACROALGAS MARINHAS DA PRAIA DE PANAQUATIRA, ZONA COSTEIRA DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, LITORAL DO MARANHÃO

Autor correspondente:

Submissão:

Aceite:

Publicação:

**Andrea Christina Gomes Azevedo-Cutrim<sup>1</sup>; Adryanne Kethlen Barros Maia<sup>2</sup>**

1- Professora Associado I, Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão;

E-mail: [andreacgazevedo@uol.com.br](mailto:andreacgazevedo@uol.com.br)

2- Mestra em Oceanografia, Universidade Federal do Maranhão

## RESUMO

As zonas costeiras desempenham uma importante função de ligação e trocas energéticas entre os ecossistemas marinhos e terrestres, por se tratarem de regiões de transição e é nesses ambientes marinhos e costeiros que é possível observar a ocorrência das macroalgas marinhas. As coletas foram realizadas nos meses nov/17, no período de estiagem (PE), fev/18 período de transição (PT) e abr/18 no período chuvoso (PC). O estudo foi realizado na praia de Panaquatira, no Complexo Estuarino de São José (CESJ) – MA. Foram avaliados os dados físico-químicos e os nutrientes da água do mar e as macroalgas coletadas nos afloramentos rochosos da praia de Panaquatira, acondicionadas em frascos e transportadas ao Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA) e mantidas em freezer. Posteriormente foi feita a triagem, a fim de isolar gêneros e espécies e realizada a identificação taxonômica com auxílio de literatura especializada. Como tratamento estatístico foi feita a análise de similaridade, a similaridade de Jaccard e a análise de variância. A salinidade é uma das variáveis físico-químicas que mais influenciam as respostas funcionais dos organismos, sendo maior na estiagem. Houve diferenças significativas salinidade, pH, transparência da água, turbidez e temperatura da água ( $p < 0,05$ ). Para os nutrientes, a amônia, nitrato, nitrogênio total, fósforo total, fosfato e silicato as amostras foram significativamente diferentes. Foram identificados 23 táxons de macroalgas na praia de Panaquatira, sendo o Filo Rhodophyta (76%) o mais representativo. Quanto à Similaridade houve associação entre os pontos amostrais, com maior similaridade a estiagem e a transição (82%). A maioria das algas identificadas às algas vermelhas que são indicadoras de águas limpas em ambientes protegidos e sem impactos.

**Palavras-chave:** Algas. Ficoflora. Regiões costeiras.

## MARINE MACROALGAE FROM PANAQUATIRA BEACH, COASTAL AREA OF SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, COAST OF MARANHÃO

### ABSTRACT

Coastal areas play an important role of connection and energy exchange between marine and terrestrial ecosystems, because they are transition regions and it is in these marine and coastal environments that it is possible to observe the occurrence of marine macroalgae. The samples were collected in the months Nov/17, in the dry season (PE), Feb/18 transition

period (PT) and Apr/18 in the rainy season (CP). The study was conducted on the beach of Panaquatira, in the Estuarine Complex of São José (CESJ) – MA. The physicochemical data and nutrients of the seawater and the macroalgae collected in the rocky outcrops of Panaquatira beach, packed in jars and transported to the Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA) and kept in freezer. Subsequently, screening was performed in order to isolate genera and species and taxonomic identification was performed with the aid of specialized literature. Similarity analysis, Jaccard similarity and analysis of variance were performed as statistical treatment. Salinity is one of the physicochemical variables that most influence the functional responses of organisms, being higher in drought. There were significant differences in salinity, pH, water transparency, turbidity and water temperature ( $p < 0.05$ ). For the nutrients, ammonia, nitrate, total nitrogen, total phosphorus, phosphate and silicate samples were significantly different. A total of 23 macroalgal taxa were identified on Panaquatira beach, with the Phylum Rhodophyta (76%) being the most representative. As for the similarity, there was an association between the sampling points, with greater similarity to drought and transition (82%). Most algae identified with red algae that are indicators of clean water in protected environments and without impacts.

**Keywords:** Algae. Ficoflora. Coastal regions.

## INTRODUÇÃO

As zonas costeiras desempenham uma importante função de ligação e trocas energéticas entre os ecossistemas marinhos e terrestres, por se tratarem de regiões de transição. O litoral maranhense estende-se desde a foz do rio Gurupi, ao noroeste, até o Delta do rio Parnaíba, ao nordeste, perfazendo um total de 640 km de costa. A zona costeira maranhense abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental onde se alternam diversas formações vegetais como manguezais, restingas, campos inundáveis, dunas e outros ambientes importantes do ponto de vista ecológico (Gama *et al.*, 2011) e nesses ambientes marinhos é possível observar a ocorrência das macroalgas marinhas.

As algas englobam amplos grupos de seres vivos aquáticos e autotróficos, ou seja, conseguem produzir a energia necessária para o seu metabolismo através da fotossíntese. Pode-se afirmar que estes organismos são divididos em dois grandes grupos: as microalgas e as macroalgas (Bugs *et al.*, 2018). As macroalgas se destacam como importantes componentes dos ecossistemas marinhos por serem os produtores primários dos ambientes bentônicos. Em quase todo o litoral brasileiro, em especial na região sudeste e nordeste, a riqueza e abundância dessas algas são capazes de deslumbrar e despertar o interesse daqueles que frequentam as praias (Nassar, 2012).

Nesse contexto as macroalgas representam uma porção altamente produtiva dos ecossistemas marinhos, são essenciais para ciclagem de nutrientes e estruturação dos *habitats* para várias espécies de organismos que percorrem a teia trófica. Devido à importância desses ecossistemas e organismos objetivou-se, nesse estudo, realizar o levantamento das macroalgas marinhas bentônicas ocorrentes na praia de Panaquatira, localizada na zona costeira de São José de Ribamar, litoral do Maranhão.

## METODOLOGIA

As coletas foram realizadas nos meses nov/17, contemplando o período de estiagem (PE), fev/18 no período de transição (PT) e abr/18 representando o período chuvoso (PC), realizando-se as coletas durante as marés de quadratura, no período da vazante. O estudo foi realizado na praia de Panaquatira (02°28'S; 44°02'W), no Complexo Estuarino de São José (CESJ). Para aferição das variáveis físico-químicas foi utilizado o refratômetro (salinidade), termômetro de mercúrio (temperatura da água/°C), pHmetro (pH), turbidímetro (turbidez/FTU) e disco de Secchi (transparência da água/cm). As análises de nutrientes foram

determinadas no Laboratório de Ficologia/UFMA (LABFIC).

A coleta do material biológico ocorreu com retirada manual, com auxílio de espátula e canivete, tomando-se o cuidado para a obtenção de exemplares inteiros conforme os métodos convencionais de coleta (Cordeiro-Marino, 1978), em afloramentos rochosos. As macroalgas foram acondicionadas em frascos devidamente etiquetados, posteriormente transportados ao Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA) e mantidas em freezer, sob baixa refrigeração para preservação. Posteriormente foi feita a triagem, manualmente no laboratório, com o auxílio de água corrente, pinça, coador e esteriomicroscópio (ZEISS), a fim de isolar gêneros e espécies e realizada a identificação taxonômica com auxílio de literatura especializada.

Para contribuir com conhecimento da ficologia no Maranhão, alguns espécimes, após a identificação, foram convertidos em exsiccatas ou preservados em frascos com formalina a 4% e foram depositados na coleção ficológica do Herbário Rosa Mochel, da Universidade Estadual do Maranhão sob os números cadastrais para amostras líquidas de AI008/5262 a AI017/5271 e para exsiccatas de 5251 a 5261.

A frequência de ocorrência utilizou os critérios de presença ou ausência de cada espécie por período climatológico sem levar em consideração o percentual quantitativo encontrado por espécie. A análise de similaridade foi baseada na incidência de espécies através de medidas de similaridade de Jaccard, utilizando o método de agrupamento das amostras (Cluster). A análise de Variância foi realizada com nível de significância de 0,05 a fim de testar a hipótese de variação significativa nos dados físico-químicos e de nutrientes utilizando o teste T de Student. As análises estatísticas foram feitas no programa computacional PAST 3.18.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis físico-químicas aferidas nesta pesquisa estão dispostas na tabela 1. Os parâmetros ambientais contidos na água do mar influenciam o crescimento, a distribuição, a densidade e a diversidade das algas marinhas (MAXIMO, 2015). A salinidade é uma das variáveis físico-químicas que mais influenciam as respostas funcionais dos organismos, sendo que a salinidade, neste estudo, teve valores maiores na estiagem (Figura 4), corroborando com os dados de Azevedo-Cutrim (2018), ao afirmar que a água marinho-estuarina no Golfão Maranhense, corriqueiramente, registra maiores valores de salinidade durante o período de estiagem, devido à diminuição do volume de chuvas.

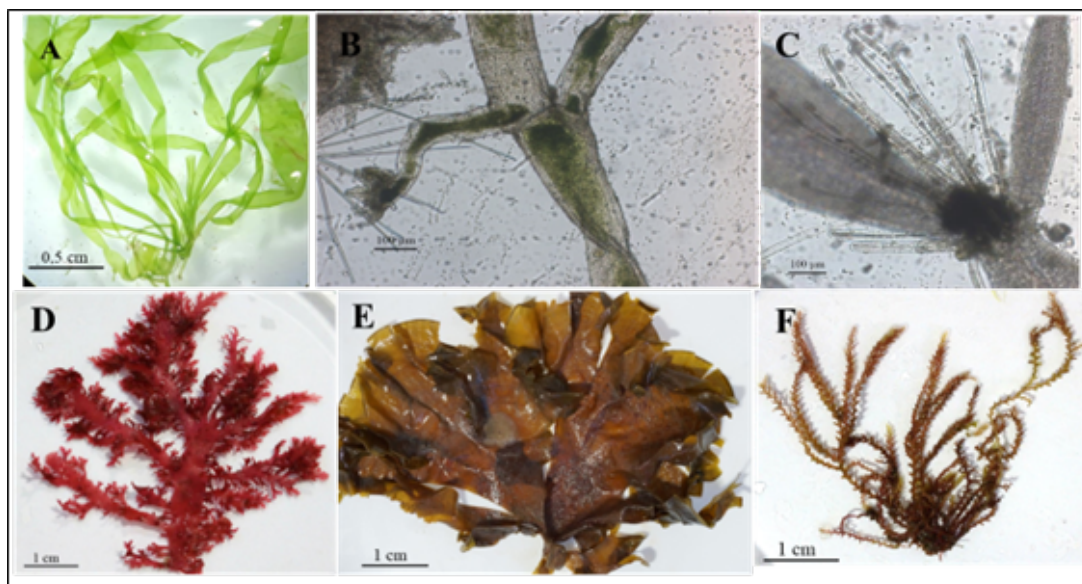
Tabela 1 - Variáveis físico-químicas avaliadas na praia de Panaquatira, São José de Ribamar - MA.

Variáveis físico-químicas	Abreviações	Unidade	PE	PT	PC
Transparência da Água	Secchi	cm	40,00	42,00	35,00
Salinidade	Sal.	---	39,00	37,90	27,60
Turbidez	Turb.	NTU	18,00	21,00	29,00
Potencial Hidrogeniônico	pH	---	7,79	8,02	8,80
Fosfato	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	μM	0,23	0,29	0,40
Fósforo Total	PT	μM	22,60	25,86	25,86
Nitrogênio total	NT	μM	33,55	349,83	449,78
Amônia	NH <sub>3</sub>	μM	0,24	0,31	0,36
Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	μM	1,66	1,67	1,07
Nitrito	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	μM	0,00	0,09	0,75
Silicato	SiO <sub>4</sub>	μM	0,58	0,61	1,03

Em nosso estudo, essa variável diminuiu do período de estiagem em relação ao período chuvoso. Isso ocorreu uma vez que o volume de água doce aumenta o potencial de dissolução dos sais, provocando, assim, uma redução da salinidade. Com relação à análise dos nutrientes aferidos nesse trabalho os valores de silicato, nitrato, nitrito, amônia e do fosfato foram menores dos encontrados em outros estudos para o CESJ. Dentre os fatores hidrológicos, o test T mostrou que houve diferenças significativas entre os valores de salinidade, pH, transparência da água, turbidez e temperatura da água ( $p < 0,05$ ). Para os nutrientes os valores de amônia, nitrato, nitrogênio total, fósforo total, fosfato e silicato as amostras foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).

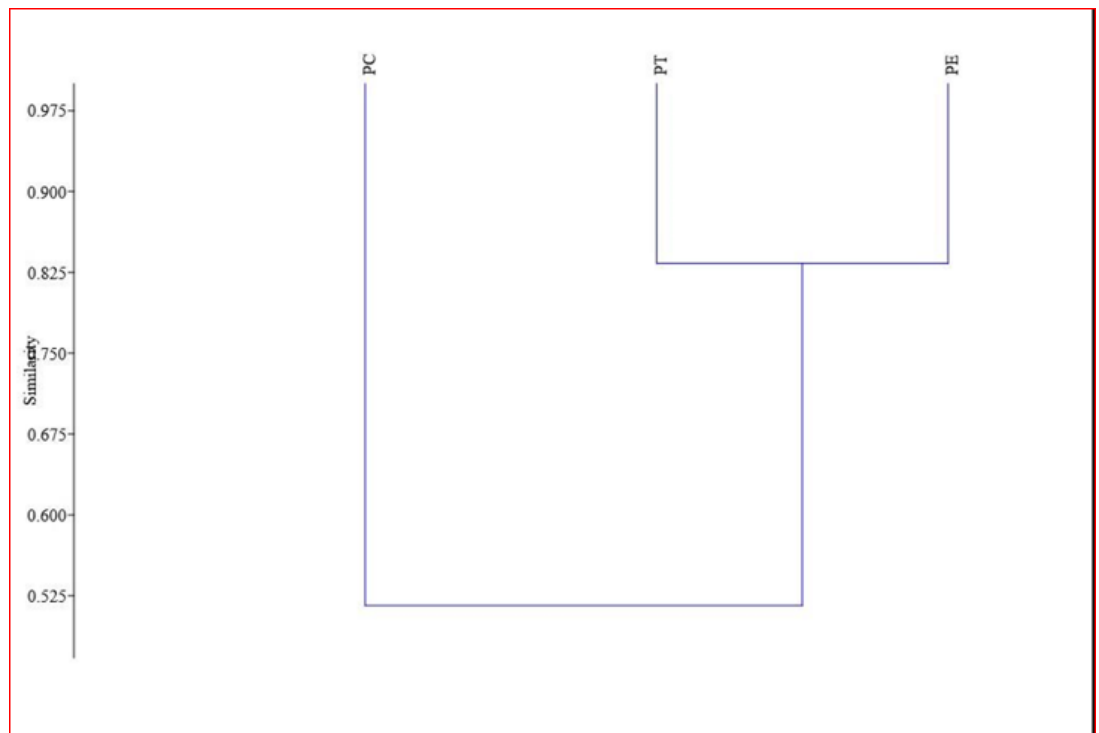
Ao longo do trabalho foram identificados 23 táxons de macroalgas na praia de Panaquatira, São José de Ribamar – MA (Figura 1), distribuídos em seis ordens e nove famílias, sendo 17 táxons do Filo Rhodophyta (76%), quatro do Filo Chlorophyta (19%) e um do Filo Ochrophyta (5%). A composição da ficoflora da praia de Panaquatira teve a predominância da divisão Rhodophyta, como visto em outras praias do litoral brasileiro (Vasconcelos *et al.*, 2011), onde essas macroalgas são as mais representativas em número de espécies. O Filo Ochrophyta foi representado por apenas uma espécie da Ordem Dictyotales (Figura 1/E) visto que as espécies de algas pardas têm pouca ocorrência no Maranhão.

**Figura 1 – Espécies mais comuns da ficoflora marinha da praia de Panaquatira: A. *Ullva linza*. B. *Cladophoropsis membranacea*. C. *Caloglossa leprieurii*. D. *Gracilaria domingensis*. E. *Padina* sp. F. *Acanthophora spicifera*.**



A ordem mais representativa em número de espécies foi Ceramiales, a predominância dessa classe está relacionada ao seu tipo morfo-funcional, visto que as macroalgas filamentosas, de pequeno porte, crescimento rápido e ciclo de vida curto, têm maior probabilidade de colonização dos ambientes cuja dinâmica seja muito variável (Faveri & Martins, 2009). Com a frequência de ocorrência, observou-se que as espécies *Ulva flexuosa*, *Ulva linza*, *Cladophoropsis membranacea*, *Ceramium brasiliense*, *Caloglossa leprieurii*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia calliptera*, *Acanthophora spicifera*, *Hypnea musciformis*, *Hypnea spinella* e *Gelidium pusillum* foram as mais frequentes (100%) aparecendo em todas as coletas. A maioria das espécies ocorreram no período da estiagem (17), seguido do período de transição (15) e o menor número ocorreu no período chuvoso (13). O índice de Similaridade de Jaccard indicou associação entre os pontos amostrais (agrupamento de Cluster), percebendo-se grande similaridade entre os períodos de estiagem e transição (82%), em que a composição florística das algas foi mais semelhante entre si, e o período chuvoso foi o mais dissimilar, apresentando uma florística mais diferenciada (Figura 2).

Figura 2 - Dendrograma de Similaridade a partir da análise de agrupamento de Cluster, das espécies de macroalgas na praia de Panaquatira, São José de Ribamar – MA.



## CONCLUSÃO

A praia de Panaquatira mostrou uma grande diversidade de espécies de macroalgas marinhas bentônicas para a zona costeira de São José de Ribamar. A maioria das algas identificadas nesse estudo pertencem ao grupo das algas vermelhas, as quais são indicadoras de águas limpas em ambientes protegidos e sem impacto, sendo necessário o acompanhamento do desenvolvimento desses táxons, bem como das condições físico-químicas da água para que se possa estabelecer sua real importância para a ecologia desses locais. O levantamento das macroalgas gerou acréscimo de novos espécimes para o acervo ficológico do Herbário Rosa Mochel, da Universidade Estadual do Maranhão, contribuindo, assim, com a ampliação do conhecimento da flora maranhense. Portanto, recomenda-se que mais estudos com essas espécies sejam realizados, de modo a avaliar a ocorrência de estágios reprodutivos, dinâmica populacional e ecologia, a fim de gerar subsídios consistentes para ações de preservação da biodiversidade das macroalgas na zona costeira de São José de Ribamar.

## AGRADECIMENTOS

À agência de fomento Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico do Maranhão – FAPEMA.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO-CUTRIM, A.C.G. de. *Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica no Golfão Maranhense – Brasil. Recife. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2008. 147 p.*
- BUGS, L.C; CUPERTINI, P.M.; WOLF, T.C. & TREICHEL, H. Uso da Biomassa de Algas como Biossorbente para remoção de Metais Pesados: Uma Revisão. *Revista CIATEC – UPF*, vol.10 (1), p.p.53–67, 2018.
- CORDEIRO-MARINO, M. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia*, v. 7, mar., 1978

FAVERI, C. de; MARTINS, R. Macroalgas bentônicas da zona das entremarés em costões rochosos da praia da Ribanceira, Imbituba, Santa Catarina. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG, 2009.

GAMA, L.R.M.; SOUSA, M.M.; ALMEIDA, I.C.S.; CARIDADE, E.O.; FERREIRA-CORREIA, M.M. & TERCEIRO, A.M. Microfitoplâncton das Baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do Estado do Maranhão. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 24(1):13-26. São Luís, Maranhão, 2011.

MAXIMO, L.N. *Estrutura e dinâmica de populações e comunidades de macroalgas em ambientes recifais da Paraíba*. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2015.

NASSAR, C. *Macroalgas marinhas do Brasil: Guia de campo das principais espécies*. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.178p.

VASCONCELOS, E.R.T.P.P; REIS, T.N.V.; GUIMARÃES-BARROS, N.C.; SOARES, L.P.; MIRANDA, G.E.C. & COCENTINO, A.L.M. Métodos de amostragem para comunidades de macroalgas marinhas em recifes de arenito. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca* 6(1): 17-29. 2011.