DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE BRIÓFITAS EM PRAIAS URBANAS: COM ÊNFASE NAS PRAIAS DO TOMBO E GUAIÚBA (GUARUJÁ, SP)

DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF BRYOPHYTES IN URBAN BEACHES: EMPHASIS ON TOMBO AND GUAIÚBA BEACHES (GUARUJÁ, SP)

[1]Nathália Diéguez da Silva, [2]Zélia Rodrigues de Mello

1. Universidade Santa Cecília, Faculdade de Ciências Biológicas;2. Núcleo de Pesquisa Herbário HUSC - Universidade Santa Cecília
E-mail para contato: ns201841@alunos.unisanta.br

RESUMO – Estudo integrado ao projeto "Diversidade e distribuição de briófitas em praias urbanas do litoral de São Paulo", focando nas praias Guaiúba e Tombo/ Guarujá, região com remanescentes da Mata Atlântica. Objetivo foi avaliar diversidade e distribuição das briófitas nessas praias. Coletas realizadas em agosto/2025, abrangendo diferentes forófitos, seguindo metodologia padrão. Identificação consultando literatura especializada, Flora do Brasil e incorporadas ao Herbário HUSC/UNISANTA. As 75 amostras, resultaram em 14 espécies sendo 6 Marchantiophyta e 8 Bryophyta.. Guaiúba maior diversidade por forófitos variados; Tombo, menor. Os resultados ampliam o conhecimento da brioflora de praias urbanas, ressaltando a importância de pesquisas futuras nesses ambientes com influência antrópica.

Palavras-chave: Briófitas; Praias Urbanas; Diversidade; Conservação; Bioflora costeira.

ABSTRACT – This study is part of the project "Diversity and distribution of bryophytes in urban beaches of the São Paulo coast", focusing on Guaiúba and Tombo beaches, in Guarujá, a region with Atlantic Forest remnants. The aim was to assess bryophyte diversity and distribution. Collections were conducted in August 2025, on different phorophytes, following standard methods. Species were identified using specialized literature, the Flora of Brazil, and incorporated into the HUSC/UNISANTA Herbarium. From 75 samples, 14 species were recorded (6 Marchantiophyta and 8 Bryophyta). Guaiúba showed greater diversity; Tombo,

lower. Results expand knowledge of bryoflora on urban beaches and reinforce the need for further research.

Keywords: Bryophytes; Urban beaches; Diversity; Conservation; Coastal bryoflora.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo integra um projeto maior intitulado "Diversidade de briófitas nas praias urbanas do litoral do estado de São Paulo". O litoral foi dividido em três regiões: Litoral Norte, Litoral Central e Litoral Sul. Nesta pesquisa, destacamos a cidade de Guarujá parte do litoral centro paulista, com as Praias do Tombo e Guaiuba.

As briófitas representam um grupo antigo de plantas terrestres que se reproduzem através dos esporos, e habitam o planeta há cerca de 300 milhões de anos. Gradstain *et al.* (2001) descreveram que o grupo das briófitas englobam cerca de 15.000 espécies distribuídas em mais de 1.000 gêneros ao redor do mundo. Esses vegetais são tradicionalmente divididos em três grupos principais: Anthocerotophyta (antóceros), Marchantiophyta (hepáticas) e Bryophyta (musgos).

Anthocerotophyta (antóceros). Caraterizam-se por um esporófito que cresce continuamente do ápice, semelhante a um "chifre" ou trombeta, do qual deriva o nome "antóceros".(Gradstein *et al.,*2001).

As hepáticas (Marchantiophyta) representam um grupo expressivo dentro das briófitas, podem apresentar forma talosa, com corpo achatado, ou folhosas (Grastein; *et al.* 2001, Crandall-Stotler *et al.* 2009).

De acordo com Buck & Goffinet (2000), as principais características dos musgos, incluem a presença de rizoides multicelulares, filídios em torno do caulídio, que podem ser eretos, prostrados ou pendentes, e esporófito composto por uma cápsula.

Esses organismos vegetais são geralmente encontrados predominantemente úmidos e sombreados, onde formam "tapetes" que contribuem para a retenção de água.

O município do Guarujá está inserido em uma região costeira caracterizada pela presença de importantes remanescentes de Mata Atlântica, considerada um dos biomas mais biodiversos

e ameaçados do planeta. Este bioma desempenha funções ecológicas essenciais, como a proteção de encostas, a regulação do microclima e a manutenção da qualidade hídrica dos ecossistemas costeiros, incluindo praias, restingas e manguezais. No litoral central do estado de São Paulo, a proximidade entre áreas urbanizadas e fragmentos florestais acentua os impactos antrópicos decorrentes da expansão urbana, turismo e poluição, comprometendo a integridade ecológica desses ambientes (Arruda et al., 2020).

As briófitas podem ocorrem em locais urbanos como as praias, onde algumas espécies se adaptam a condições modificadas pelo homem. Além disso o estudo sobre elas ajuda a entender a diversidade local e a identificar as espécies indicadoras de qualidade ambiental (Yano & Câmara 2004).

No Brasil ainda são escassos os estudos relacionados à ocorrência e diversidade de briófitas em ambientes de praias. Um dos poucos trabalhos encontrados é o de Visnadi (2004), que realizou um levantamento nas praias de Ubatuba, Bertioga e Peruíbe em áreas de formações pioneiras, com influência marinha.

O presente estudo reforça a importância de novas pesquisas nessa área, uma vez que esses ambientes sofrem influência antrópica e apresentam particularidades ecológicas que merecem ser investigadas. Tendo como objetivo geral investigar a ocorrência, diversidade e distribuição geográfica de briófitas presentes em forófitos nas praias do Guarujá: Tombo e Guaiúba.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no município do Guarujá, situado no litoral Central do estado de São Paulo. Essa região é composta por nove municípios e apresenta ecossistemas como praias, costões rochosos, restingas, manguezais e fragmentos de Mata Atlântica (Arruda et al., 2020).

Foram selecionadas duas praias: Tombo (Figura 1) (24°00′53″S, 46°16′23″O) e Guaiúba (Figura 2) (24°01′00″S, 46°18′00″O), escolhidas por apresentarem características distintas e proximidade geográfica. A Praia do Tombo possui aproximadamente 1.000 metros de extensão

e é caracterizada pela forte energia das ondas, sendo certificada com o selo Bandeira Azul, que atesta a qualidade ambiental e balneabilidade (Souza, 1997; IAR Brasil, 2020). Figura 1.

A Praia do Guaiúba, por sua vez, apresenta cerca de 790 metros de extensão, águas mais calmas e maior frequência de visitantes, principalmente aos finais de semana (Guarujá, 2025).

Figura 1: Praia do Tombo, Guarujá (SP)



Fonte: Google Earth/2025

Figura 2: Praia do Guaiúba, Guarujá (SP)



Fonte: Google Earth/2025

2.2 COLETA

As coletas foram realizadas em agosto de 2025, ao longo de toda a extensão das praias, contemplando diferentes forófitos, como *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol), *Cocos nucifera* (coqueiro), *Pinus* sp (pinheiro) e *Cycas revoluta* (cica). O procedimento de coleta e herborização seguiu a metodologia proposta por Yano (1989).

O material coletado foi identificado com auxílio de bibliografia especializada (Gradstein et al., 2001; Buck; Goffinet, 2000), Bastos & Yano (1993), Gradstein *et al.* (2003), Peralta (2005) e Yano *et al.* (2019), e incorporado ao acervo do Herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 75 amostras analisadas, foram encontradas 7 famílias de Bryophyta, distribuídas em sete gêneros e 10 espécies. Marchantiophyta está representada por 2 famílias, três gêneros e 6 espécies. As espécies foram coletadas nas praias de Guarujá: Tombo e Guaiúba, como informa a Tabela1.

Foram coletadas 58 amostras de briófitas na praia do Guaiúba, distribuídas em quatro (4) tipos de forófitos: chapéu-de-sol, coqueiro, pinheiro e cica.

Dessas, 32 amostras estavam associadas a chapéu-de-sol, 22 amostras, a coqueiros, 1 amostra pinheiro e 1 amostra a cica. Ao todo foram identificadas 14 espécies de briofitas, sendo 6 hepáticas (Divisão Marchantiophyta) e 8 musgos (Divisão Bryophyta).

As espécies de briófitas que mais apareceram nas amostras da praia do Guaiúba foram: *Microlejeunea epiphylla*, *Microlejeunea bullata*, *Brym coronatum* e *Schlotheimia jamesonii,* como informa a Figura 3.

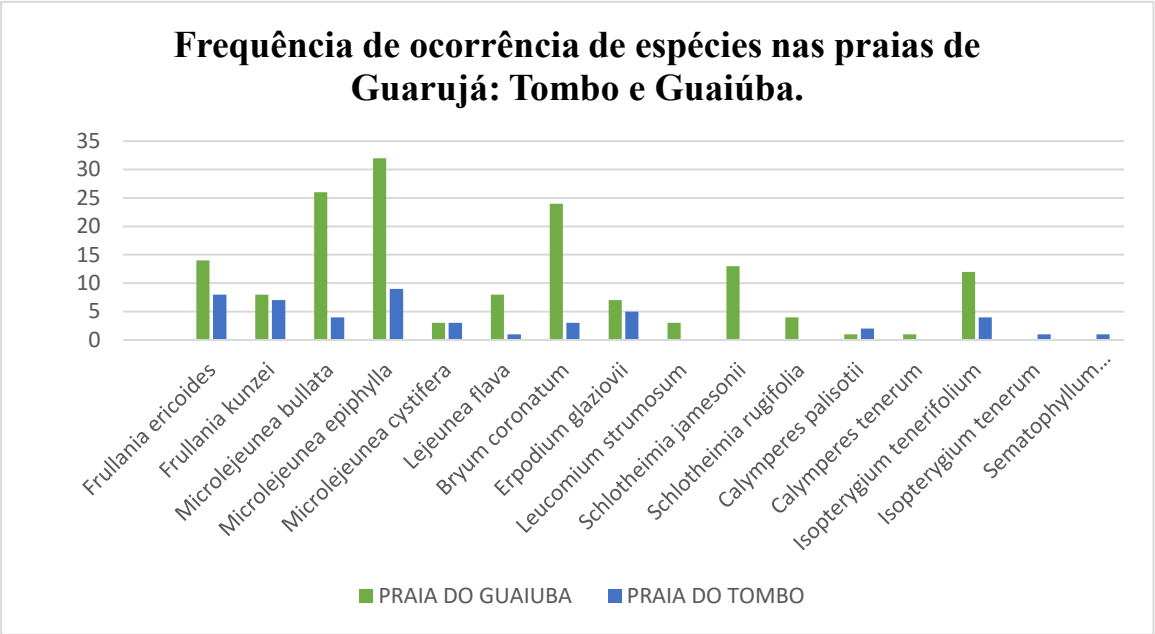
Na praia do Tombo foram coletadas 15 amostras de briófitas, distribuídas em Um (1) tipo de forófito: coqueiro. Dessas amostras coletadas foram identificadas 6 hepáticas (Divisão Marchantiophyta) e 6 musgos (Divisão Bryophyta). Destaco que a praia do Tombo não foi encontrado muitas amostras.

As espécies que mais apareceram na praia do Tombo foram: *Frullania ericoides, Frullania kunzei*, *Microlejeunea epiphylla* e *Erpodium glaziovii*, como informa a Figura3.

Tabela 1. Espécies de briófitas identificadas nas praias do Tombo e Guaiúba, Guarujá - SP.

Marchantiophyta	**Espécie**	**Praia do Tombo**	**Praia do Guaiúba**
Frullaniaceae	*Frullania ericoides*	**X**	**X**
	Frullania kunzei	**X**	**X**
Lejeuniaceae	*Microlejeunea epiphylla*	**X**	**X**
	Microlejeunea bullata	**X**	**X**
	Microlejeunea cystifera	**X**	**X**
	Lejeunea flava	**X**	**X**
Bryophyta			
Bryaceae	*Bryum coronatum*	**X**	X
Erpodiaceae	*Erpodium glaziovii*	**X**	**X**
Leucomiaceae	*Leucomium strumosum*		**X**
Orthotrichaceae	*Schlotheimia jamesonii*		**X**
	Schlotheimia rugifolia		**X**
Calymperaceae	*Calymperes palisotii*	**X**	**X**
	Calymperes tenerum		**X**
Hypnaceae	*Isopterygium tenerifolium*	**X**	**X**
	Isopterygium tenerum	**X**	
Sematophyllaceae	*Sematophyllum subpinnatum*	**X**	

Figura 3: Frequência de ocorrência de espécies nas praias Tombo e Guaiúba.



Os resultados mostraram que a Praia do Guaiúba apresentou maior diversidade e número de amostras quando comparada à Praia do Tombo. Essa diferença pode estar relacionada à presença de diferentes tipos de forófitos na praia do Guaiúba, que proporcionam mais locais para fixação e crescimento das briófitas. Já na Praia do Tombo, onde as coletas foram feitas apenas em coqueiros, a diversidade pode ter sido limitada.

As espécies *Microlejeunea epiphylla* e *Microlejeunea bullata* foram as mais frequentes nas duas praias, indicando que algumas briófitas apresentam boa adaptação a ambientes alterados. Espécies como *Bryum coronatum* e *Schlotheimia jamesonii* também são comuns em áreas urbanas e podem ser usadas como indicadoras de qualidade ambiental (Bastos; Yano, 1993).

Estudos anteriores, como o de Visnadi (2004), registraram a presença de briófitas situados no limite da maré alta em praias do estado de São Paulo, mostrando diretamente a influência

marinha. No entanto, ainda são poucos os trabalhos voltados para esse tema no Brasil, o que reforça a importância de novos levantamentos que mesmo as espécies impactadas pela urbanização, podem ser adaptadas a condições litorâneas.

Assim, este estudo contribui para o conhecimento da brioflora do litoral paulista e pode auxiliar em futuras pesquisas sobre conservação desses ambientes.

4 CONCLUSÃO

Este estudo amplia o conhecimento sobre a brioflora em ambientes costeiros urbanos, ressaltando a relevância das briófitas como bioindicadoras sensíveis às alterações ambientais e à pressão antrópica. A pesquisa evidencia a importância de novos levantamentos que aprofundem a compreensão da diversidade e distribuição dessas comunidades, fornecendo subsídios para estratégias de conservação. Assim, o trabalho contribui para a preservação da biodiversidade e para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à proteção dos ecossistemas litorâneos frente aos impactos decorrentes da urbanização.

5 REFERÊNCIAS

Arruda RDOM, Costa RA, Saad AR, Dias RCF, Silva Ferreira AT. Condições ambientais da praia do Tombo, Guarujá (SP-Brasil): reflexos na qualidade de suas águas balneares. Research, Society and Development. 2020. 9(8):21p.

Bastos CJP, Yano O. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. Hoehnea. 1993. 20(1):23-33.

Buck, WR.; Goffinet, B. Morphology and classification of mosses. In: Shaw, AJ.; Goffinet, B. (eds). Bryophyte Biology. Cambridge: Cambridge University Press. 2000. pp. 71-123.

Crandall-Stotler, B., Stotler, R.E & Long, D.G.**. Phylogeny and Classification of the Marchantiophyta.** Edinburgh Journal of Botany 2009. 66: 155-198.

Gradstein SR, Churchill SP, Salazar-Allen N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. New York: The New York Botanical Garden; (Memoirs of The New York Botanical Garden, 2001. 577 p.

Gradstein SR, Costa DP. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: New York Botanical Garden Press; 2003. 318 p.

Guarujá. Prefeitura Municipal. Praias. Disponível em: https://www.guaruja.sp.gov.br. Acesso em: 28 jun. 2025.

Instituto Ambientes em Rede – IAR. Guia de atividades de educação e informação ambiental – Bandeira Azul 2020. Itajaí: IAR; 2020. Disponível em: https://bandeiraazul.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Guia-de-Educa%-Ambiental-BA-2020.pdf. Acesso em: 28 jun. 2025.

Peralta, DF. Musgos pleurocárpicos: guia ilustrado para a região Sudeste do Brasil. São Paulo: Instituto de Botânica. 2005. 227p.

Souza CRG. As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do Estado de São Paulo. [Tese Doutorado em Geociências]. São Paulo: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo; 1997. 2 v.

Visnadi SR. Briófitas de praias do Estado de São Paulo, Brasil. Acta Bot Bras. 2004;18(1):91-97.

Yano, O.. Briófitas. *In*: Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico O. Fidalgo & V.L.R. Bononi (coords.). Instituto de Botânica, manual nº 4. Instituto de Botânica, São Paulo 1989. p 27-30.

Yano O, Câmara PEAS. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. Acta Bot Bras. 2004. 34(3):445-457.

Yano O, Peralta DF, Bordin J. Brioflora da Ilha do Cardoso – Cananéia, São Paulo, Brasil. São Carlos: RiMa Editora; 2019. 642 p.