

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA ENTRE TRÊS LAGOAS DO PIAUÍ

FLORISTIC SURVEY OF AQUATIC MACROPHYTES IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID REGION: COMPARISON OF THE FLORISTIC COMPOSITION BETWEEN THREE LAGOONS IN PIAUÍ

Andreia de Moura Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5284-5475>

Universidade Federal do Piauí – Campus de Picos, Piauí – Brasil.

Márcio Alex Ferreira Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1502-1218>

Universidade Federal do Piauí – Campus de Picos, Piauí – Brasil

Victor de Jesus da Silva Meireles

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0896-8927>

Universidade Federal do Piauí – Campus de Picos, Piauí – Brasil

Maria do Socorro Meireles de Deus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2143-6885>

Universidade Federal do Piauí – Campus de Picos, Piauí – Brasil

Email para correspondência: smeireles@ufpi.edu.br

Submetido: 11/06/2024; Aceito: 08/01/2025

Resumo

As macrófitas aquáticas são plantas essenciais às funções ecológicas dos ambientes aquáticos, proporcionando sustento para muitos organismos, reduzindo a turbulência da água, sedimentando os materiais suspensos. Apesar do aumento de estudos focados em macrófitas no Brasil, ainda há uma escassez de coleta de dados nessa área para vários estados da região Nordeste, principalmente na região semiárida, que, no entanto, apresenta uma grande diversidade de espécies. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar o levantamento das espécies de macrófitas, em três lagoas no município de Picos, Piauí. Os resultados mostraram que as famílias Poaceae e Cyperaceae apresentaram maior diversidade, com o gênero *Cyperus* apresentando o maior número de espécies. Estes resultados se devem ao fato de que Poaceae e Cyperaceae possuem uma maior diversidade de espécies nestes ambientes, por serem plantas com capacidade de suportarem as flutuações nos níveis da água durante os períodos de estiagem, o que explica a predominância do modo de vida anfíbio. A variação na composição florísticas sugere a necessidade de mais estudos para esses ambientes.

Palavras-chave: Plantas aquáticas. Anfíbios. Nordeste brasileiro.

Abstract

Aquatic macrophytes are essential plants for the ecological functions of aquatic environments, providing support for many organisms, reducing water turbulence, and sedimenting suspended materials. Despite the increasing number of studies focused on macrophytes in Brazil, there is still a scarcity of data collection in this area for several states in the Northeast region, especially in the semi-arid area, which, however, exhibits a great diversity of species. Given this context, the objective of this study was to survey the macrophyte species in three lakes in the municipality of Picos, Piauí. The results showed that the Poaceae and Cyperaceae families had the greatest diversity, with the genus *Cyperus* presenting the highest number of species. These findings are likely due to the fact that Poaceae and Cyperaceae have a higher diversity of species in these environments, as they are plants capable of withstanding fluctuations in water levels during drought periods, which explains the prevalence of an amphibious lifestyle. The variation in floristic composition suggests the need for further studies in these environments.

Key words: Aquatic plants. Amphibious. Brazilian Northeast

INTRODUÇÃO

As macrófitas representam um grande grupo de vegetais que se estabelecem em águas interiores e salobras, estuários e águas costeiras (POMPEO, 2017). Sua distribuição e ocorrência estão intimamente relacionadas com características da água, como transparência, temperatura, valor de pH, condutividade elétrica e concentrações de nutrientes na água e no sedimento (MOURA-JÚNIOR *et al.*, 2019; MORI *et al.*, 2021). São plantas essenciais às funções ecológicas dos ambientes aquáticos, pois fazem parte da cadeia alimentar de um número considerável de herbívoros, proporcionando sustento a um elevado número de organismos (RODRIGUES *et al.*, 2017), como também diminuem a turbulência das águas, sedimentando os materiais em suspensão, principalmente em locais onde houve redução da mata ciliar (SOUZA *et al.*, 2017).

Por apresentar heterogeneidade filogenética e taxonômica, as macrófitas aquáticas são classificadas, levando em consideração o seu biótopo em: Macrófitas emersas – plantas enraizadas no sedimento e com as folhas fora da água; Macrófitas com folhas flutuantes – plantas com folhas flutuando na superfície da água e conectadas aos rizomas e raízes através de pecíolos longos e flexíveis; Macrófitas submersas enraizadas – plantas enraizadas no sedimento que crescem totalmente sob a superfície; Macrófitas submersas livres – plantas com rizoides pouco desenvolvido e que permanecem na superfície da água; Macrófitas flutuantes livres – plantas que flutuam livremente com as raízes permanecendo na subsuperfície, sem se fixarem a nenhum substrato; Macrófitas anfíbias – espécies que colonizam ambientes encharcados, quase terrestres; Macrófitas epífitas – espécies que usam outras macrófitas aquáticas como substrato (PEDRALLI, 2003; ESTEVES, 2011).

Estudos relacionados aos ambientes aquáticos e seus componentes, na região do semiárido são de grande relevância por se tratar de uma região com uma densa rede hídrica intermitente, com poucos corpos aquáticos perenes. Isso se deve em parte, à variabilidade temporal da precipitação pluviométrica, em decorrência da incidência de chuvas apenas em curtos períodos e irregularmente distribuídas no tempo e no espaço, e um longo período de estação seca. Esses eventos resultam em variações nas condições edáficas desses ambientes e, portanto, alteram a composição e estrutura das comunidades aí existentes. O que torna relevante o estudo das comunidades vegetais que se estabelecem nesses ecossistemas considerando a importância destes para a comunidade local e acadêmica. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi realizar o levantamento das espécies de macrófitas que ocorrem em três lagoas no município de Picos, Piauí.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

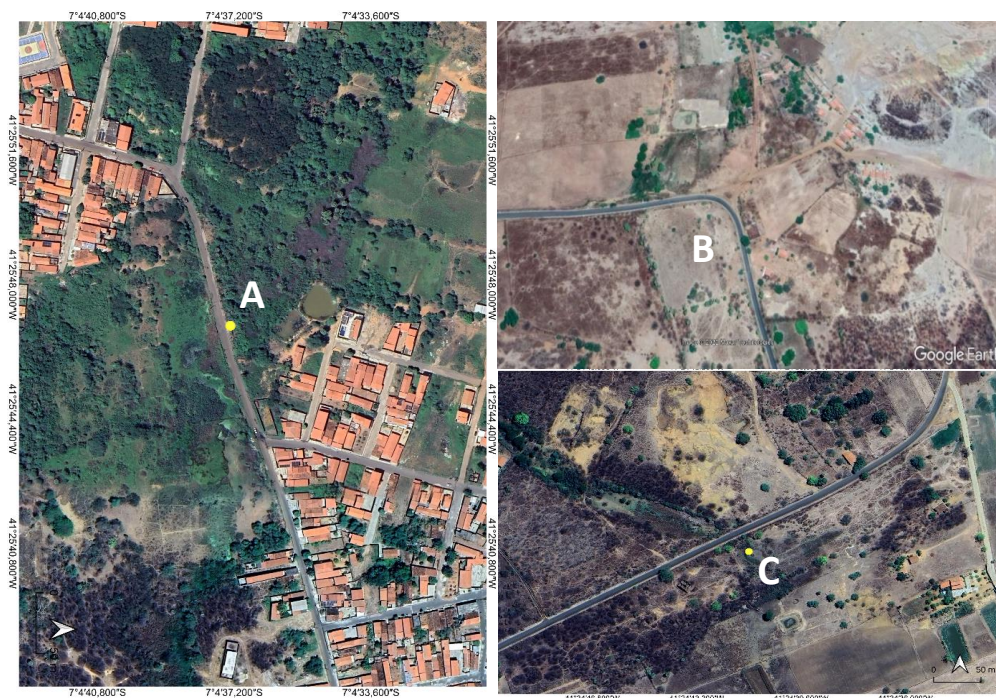
O município de Picos está localizado na mesorregião do sudeste piauiense, às coordenadas geográficas 07°04'37" de latitude Sul e 41° 28'01" de longitude Oeste. Tem como limites os municípios de Santana do Piauí e Sussuapara ao norte, Itainópolis ao sul, Dom Expedito Lopes e Paquetá ao oeste, e ao leste com Sussuapara e Geminiano (IBGE, 2022). A região Sudeste do Piauí é caracterizada por clima segundo Köppen (1918) do tipo Bsh – quente e semiárido, com curta estação chuvosa no verão, com precipitações pluviométricas que variam de 400 mm a 800 mm anuais (FERNANDES *et al.*, 2020). O bioma predominante na região é a Caatinga, nas transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio em área de ecótono, apresentando diferentes fisionomias devido a outras vegetações de transição, como floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea (AGUIAR; GOMES, 2004).

Coleta de material

O material foi coletado em três lagoas, uma situada na zona urbana de Picos, bairro Pedrinhas e duas na zona rural, no povoado Cipaúba, denominadas aqui como, Cipaúba I e Cipaúba II (Figuras 1 e 2). As coletas foram realizadas em excursões quinzenais durante o período chuvoso, nos anos de 2017 a 2019. A não realização de coletas no período de seco se dá porque no período de seca as lagoas secam totalmente, impossibilitando o estabelecimento das macrófitas. As plantas com estruturas reprodutoras foram coletadas por meio de caminhadas aleatórias nos ambientes aquáticos, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para o processo de herborização em estufa de campo e posterior identificação. A identificação foi

realizada com auxílio da literatura especializada e com base no Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016), além de comparação com exsicatas depositadas na Coleção Botânica do Campus Senador Helvídio Nunes de Barro-CSHNB. Os nomes científicos e dos autores foram conferidos com o auxílio do Angiosperm Phylogeny Website - Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2021). O material identificado encontra-se depositado na Coleção Botânica do CSHNB-Picos.

Figura 1. Imagens de satélites da localização das lagoas. Lagoa das Pedrinhas (A), Lagoa Cipaúba I (B), Lagoa Cipaúba II (C).



Fonte: Coelho (2024)

Figura 2. Fotos dos locais de coletas do material botânico, onde A (Cipaúba I), B (Cipaúba II) e C (Pedrinhas).



Fonte: Autor (2021)

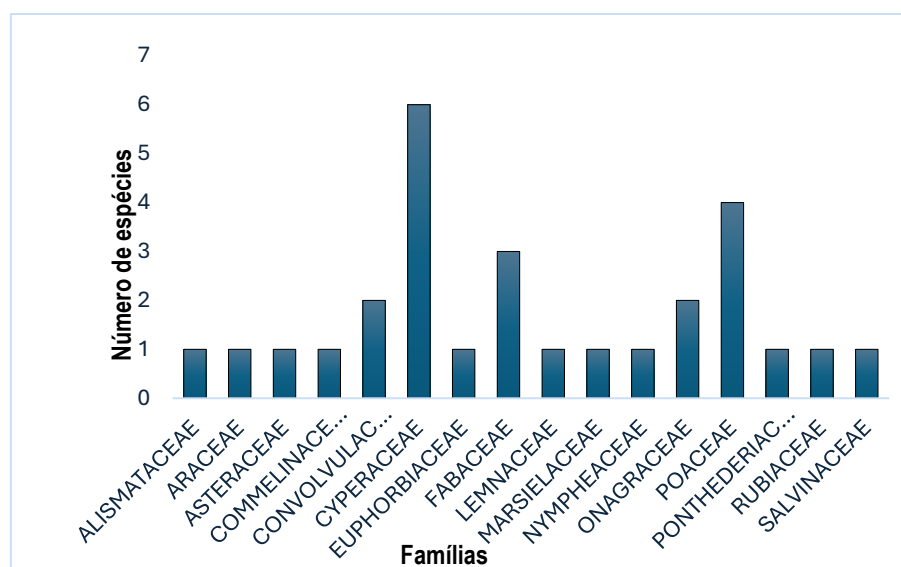
Análise dos dados

Os dados coletados nas três áreas foram tabulados e organizados, possibilitando uma melhor visualização das espécies e suas respectivas famílias. Para melhor visualizar as relações de similaridades ou dissimilaridades entre os ambientes foi realizado um Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS), usando a função metaMDS do pacote Vegan do R, permitindo uma forma fácil de interpretar os resultados. A qualidade da nMDS é dada pela medida de stress. O stress quantifica a discrepância entre as distâncias originais e as distâncias na configuração reduzida. Valores menores que 0,2 são ideais para o stress. O índice de Jaccard foi utilizado para estimar a similaridade florística entre as áreas, com base em dados binários de presença/ausência das espécies. Os valores foram obtidos por meio de comparações pareadas entre as três áreas amostradas, conforme abordagem adotada na literatura (MAGURRAN, 2004; LEGENDRE; LEGENDRE, 2012). As análises foram realizadas no software PAST, versão 4.13 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 28 espécies pertencentes a 23 gêneros e 17 famílias botânicas (Tabela 1), sendo as famílias Poaceae e Cyperaceae as que apresentaram o maior número de espécies (Gráfico 1). Entre os gêneros, *Cyperus* L. foi o que registrou maior número de espécies. Três espécimes foram identificados somente até o nível de família (Asteraceae, Cyperaceae, Bixaceae). Das formas de vidas presentes na comunidade de macrófitas das três lagoas, a forma anfíbia foi a mais frequente entre as macrófitas coletadas.

Gráfico 1: Distribuição das espécies registrada nas áreas de estudo no município de Picos – Pi



Fonte: Autor (2021)

A partir do Escalonamento Multidimensional não-Métrico (n-MDS) (Figura 3) foi possível sumarizar a variação na composição de espécies entre os locais amostrados, onde a n-MDS mostra a lagoa do bairro Pedrinhas diferindo na composição florística em relação às demais.

A análise de similaridade entre as áreas amostradas, utilizando o índice de Jaccard (JK), revelou padrões distintos de compartilhamento florístico. A menor similaridade foi observada entre CPI e CPII ($JK = 0,138$), indicando baixa sobreposição de espécies entre essas localidades. Entre CPI e PE, a similaridade foi intermediária ($JK = 0,464$), enquanto CPII e PE apresentaram a maior similaridade ($JK = 0,586$), sugerindo maior proximidade florística entre essas duas áreas.

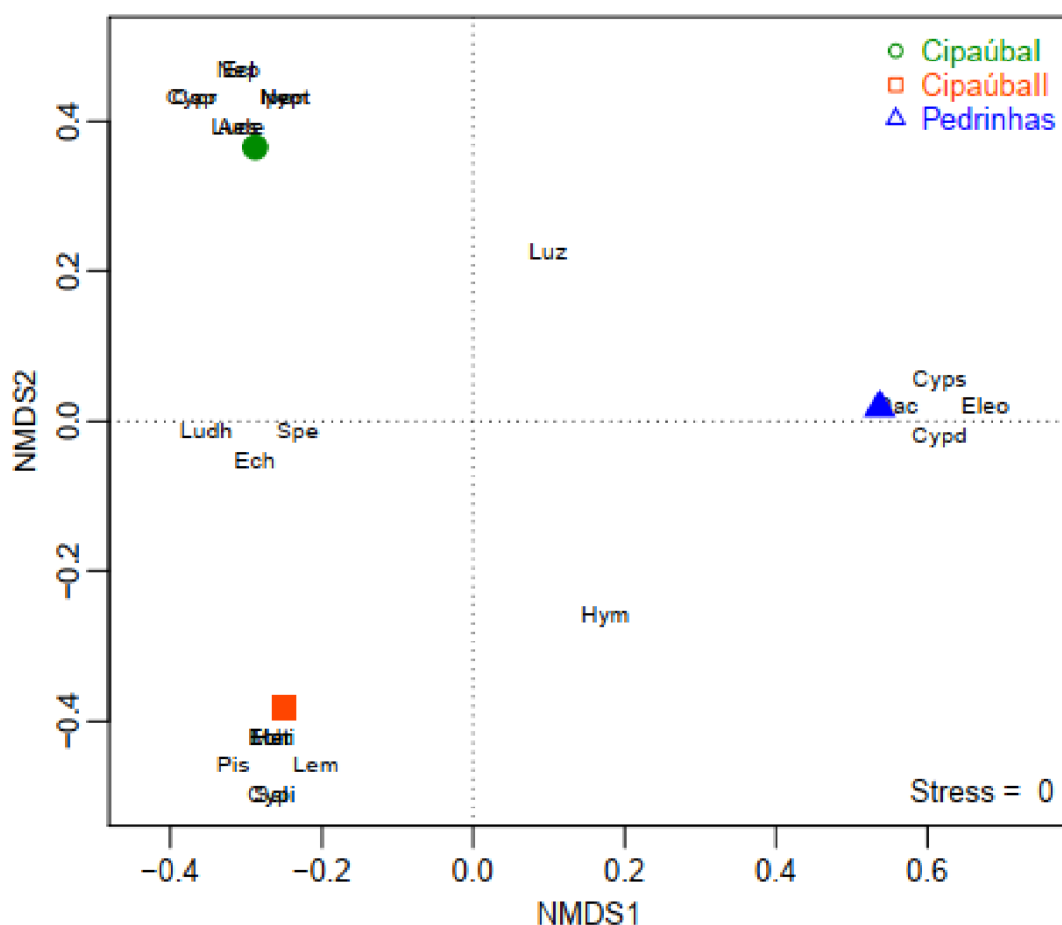
Poaceae e Cyperaceae são famílias com muitas espécies identificadas para esse tipo de ambiente, pois possuem adaptações a ambientes onde os índices de precipitação são muitos baixos, ocorrendo constantes

variações nos volumes de água. Fatores como a forma de propagação por rizomas, tubérculos e estolhos subterrâneos contribuem para o predomínio dessas famílias.

Tabela 1: Macrófitas registradas no município de Picos – PI, com informações sobre o local onde foram encontradas e Modo de vida. Legenda: CPI (Cipaúba I), CPII (Cipauba II), PE (Pedrinhas), Flutuante livre (FL), Flutuante fixa (FF), Emergente (EM), Anfíbia (AN).

Família	Espécie	Local			Modo de vida			
		CPI	CPII	PE	FL	FF	EM	AN
Alismataceae	<i>Echinodorus subalatus</i> (Mart.) Griseb.	X	X				X	
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.		X		X			
Asteraceae	<i>Asteraceae</i> sp		X					X
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	X						X
Bixaceae	<i>Bixaceae</i> sp	X						X
Commelinaceae	<i>Gibasis</i> sp			X				X
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.			X				
	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq			X				X
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	X						X
	<i>Cyperus iria</i> L.		X					X
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.			X				X
	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.			X				X
	<i>Cyperus</i> sp L.			X				X
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.			X				X
Euphorbiaceae	<i>Caperonia cf. palustris</i> (L.) A.St.-Hil.	X						X
Fabaceae	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth	X					X	
	<i>Neptunia oleracea</i> Lour	X					X	
	<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	X	X	X				X
Lamnaceae	<i>Lemna valdiviana</i> Phil		X		X			
Marsileaceae	<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun		X			X		
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea lasiophylla</i> Mart & Zucc		X			X		
Onagraceae	<i>Ludwigia cf. octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	X						X
	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H.Hara	X	X	X	X			
Poaceae	<i>Echinocloa colona</i> (L.) Link.							
	<i>Luziola cf. peruviana</i> Juss. ex. Gmel.	X		X				X
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees		X	X				X
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Wild		X					X
	<i>Ponthederiaceae</i>							
	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav		X			X		
	<i>Rubiaceae</i>							
	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC	X	X					X
	<i>Salvinaceae</i>							
	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	X			X			

Figura 3. Escalonamento Multidimensional não-Métrico (n-MDS) para descrever a variação na composição de espécies



As formas de vida anfíbia e emergentes serem as mais frequentes, é exatamente pela predominância de espécies de Poaceae e Cyperaceae, espécies que se estabelecem na região marginal dos ambientes aquáticos, onde há uma maior disponibilidade de nutrientes.

Por quase toda extensão das lagoas formava-se bancos das macrófitas *Salvinia auriculata* e *Pistias tratiote*. Por serem lagoas da zona urbana ou próximas a esta, a liberação de resíduos orgânicos pelos residentes ou por animais presentes na área, favorece o estabelecimento dessas espécies, pois são espécies características de locais com grande aporte de nutrientes.

Como pode ser observado na n-MDS, os ambientes diferem entre si com relação à composição florística, principalmente no que se refere à lagoa do bairro Pedrinhas. A lagoa do bairro Pedrinha é a que apresenta maior extensão entre as três, possibilitando mais espaços para colonização das espécies, como também está na zona urbana, com maior aporte de nutrientes favorecendo o estabelecimento das espécies. Isso demonstra que, mesmo em ambientes próximos, a composição florística pode diferir, influenciada por vários fatores, incluindo a dispersão de propágulos das comunidades de macrófitas que se estabelecem nesses ambientes. XAVIER *et al.* (2016) relatam que há uma grande variação física, química e biológica entre as áreas urbanizadas e não urbanizadas, e que o fator urbanização influencia na composição florística e na estrutura das comunidades de macrófitas.

Os resultados de similaridade, a partir do índice de Jaccard (JK), reforçam a importância de considerar a heterogeneidade espacial na composição de macrófitas aquáticas. Como pode ser observado, ambientes próximos pode não apresentar alta similaridade, como é o caso de CPI e CPII, que são as lagoas mais próximas e apresentam a menor similaridade, ao contrário de CPII e PE que são as mais distantes entre si e apresentam maior similaridade. Vários fatores podem estarem relacionados, o que sugere a necessidade de outras análises, como análise físico-química da água e do solo para se obter respostas contundentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ambientes analisados apresentam diferenças com relação à composição e riqueza de espécies, o que sugere que a manutenção da diversidade regional depende da conservação de uma variedade de habitats. Isso contribuirá para o conhecimento sobre os ambientes aquáticos do semiárido, estimulando as pesquisas nessa área.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Picos** / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, ed. 1, 2016.
- Angiosperm Phylogeny Website - Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2021). <http://www.mobot.org/mobot/research/apwbe>.
- ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 2011.
- FERNANDES, G. S. C.; LIMA, E. A.; NETO, A. M.; JÚNIOR, A. S. G. **Variação interdecadal de elementos climáticos no Estado do Piauí (Brasil)**. Revista Brasileira de Meio Ambiente. v. 8, n. 2. p.136-146, 2020.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001. Disponível em: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 24 abr. 2025.
- HICKS, A. L.; FROST, P. C. Shifts in aquatic macrophyte abundance and community composition in cottage developed lakes of the Canadian Shield. **Aquatic Botany**, v. 94, p. 9-16, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidade-e-estados/pi/picos.html>. Acesso em: 24 julho 2023.
- KOPPEN, W. **Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf**. *Petermanns, Mitt.*, v. 64, 1918, p.193-203, 1918.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Numerical ecology. 3. ed. Amsterdam: **Elsevier**, 2012. 990 p. (Developments in Environmental Modelling, v. 24).
- MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 256 p.
- MORI, G. B.; PIEDADE, M. T. F.; LOPES, A.; FERRAZ, S. F. de B.; CANCIAN, L. F.; CAMARGO, A. F. M. Different scales determine the occurrence of aquatic macrophyte species in a tropical stream. **Acta Botânica Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 37-45, 2021.
- MOURA-JÚNIOR, E. G.; POTT, A.; SEVERI, W.; ZICKEL, C. S. Response of aquatic macrophyte biomass to limnological changes under water level fluctuation in tropical reservoirs. *Brazilian Journal of Biology*, v. 79, p. 120-126, 2019.
- PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos. In: Thomaz SM, Bine LM, editors. *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Maringá: Eduem. p. 171-188, 2003.
- POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros**. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 2017.
- RODRIGUES, M. E. F.; SOUZA, V. C.; POMPEO, M. L. M. Levantamento florístico de plantas aquáticas e palustres na represa Guarapiranga, São Paulo, Brasil. **Boletim de Botânica**. v. 35, p. 1-64, 2017.
- SOUZA, W. de O.; PENA, N. T. L.; GARBIN, L. M.; ALVES-ARAÚJO, A. Macrófitas aquáticas do Parque Estadual de Itaúnas, Espírito Santo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 5, p. 1907-1919, 2017.
- WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. **Limnological Analyses**. 3. ed. New York: Springer, 2000.
- XAVIER, L. R.C. C.; SCHERNER, F.; BURGOS, D. C.; BARRETO, R. C.; PEREIRA, S. M. B. Urbanization effects on the composition and structure of macrophytes communities in a lotic ecosystem of Pernambuco State, Brazil. **Brazilian Journal Biology**. v. 76, n. 4, p. 888-897, 2016.