Composição e riqueza de espécies de microalgas e cianobactérias nos Rios Maguari e Maguari Açu (Ananindeua, Pará, Brasil)

Ana Beatriz dos Anjos Bogoevich Morais [1]*, Aline Lemos Gomes [2], Vanessa Bandeira da Costa Tavares [3] Celly Jenniffer da Silva Cunha [4] Patrícia Sousa Moraes de Almeida [5], Eliane Brabo de Sousa [6]

[1]Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil (biabogoevich@gmail.com)
[2]Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil
[3] instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil
[4] Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil
[5] Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil
[6] Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil
[7] Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, PA, Brasil

Resumo: objetivo foi avaliar a composição e a riqueza da comunidade fitoplanctônica ao longo de um gradiente de poluição nos rios Maguari e Maguari Açu. As amostras foram coletadas diretamente na superfície da água e por filtragem em rede de plâncton. Foram identificadas 180 espécies de fitoplâncton com maior riqueza em setembro/25 e nos pontos mais impactados. Estudos devem ser realizados para identificar a influência sazonal e antrópica sobre a composição e a estrutura da comunidade fitoplanctônica.

Palavras-chave: Fitoplâncton; Chlorophyceae; Bioindicadores; Ambientes lóticos; Amazônia

INTRODUÇÃO

Os organismos fitoplanctônicos, incluindo as cianobactérias, contribuem significativamente para o equilíbrio de ambientes aquáticos, sendo essenciais para a manutenção da estabilidade química e biológica, desempenhando papel fundamental na ciclagem de nutrientes e na estruturação da cadeia alimentar. Tais características os tornam bons indicadores de alterações na integridade ambiental, uma vez que são altamente sensíveis a distúrbios a constância no meio, especialmente durante processos de eutrofização e degradação (KADAM et al., 2020; TSARENKO et al., 2021). Segundo Stevenson & Smol (2003), estudos vêm confirmando esse potencial do fitoplâncton para indicar alterações nas condições ambientais e o efeito sobre sua produtividade primária em termos de diversidade e densidade. Também são sentinelas úteis na predição sobre as incertezas climáticas em ecossistemas aquáticos (SARMAJA-KORJONEN et al., 2006; HALLEGRAEFF, 2010).

Já as cianobactérias são mais sensíveis a mudanças dos nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, portanto são indicadoras de águas impactadas, nas quais causam florações- aumento da densidade de organismos em curto tempo- alterando a cor, odor, sabor e comprometendo sua qualidade, sobretudo para o abastecimento (SÁ et al., 2010).

O Furo do Rio Maguari, localizado na Região Metropolitana de Belém (Pará, Brasil), exerce papel essencial tanto para o equilíbrio ambiental quanto fornecendo serviços ambientais às comunidades ribeirinhas do entorno (COSTA, 2010). Esse ambiente constitui um dos principais tributários da região e encontra-se sob intensa pressão antrópica, decorrente da descarga de efluentes urbanos e industriais, da ausência de saneamento básico e da realização de obras de infraestrutura urbana, que o impactam direta e indiretamente (GRAIM, 2024).

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é determinar a composição, ocorrência e a riqueza espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica, com ênfase nas cianobactérias, ao longo de um gradiente de impacto no Furo do Rio Maguari e afluente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Rio Maguari e seu afluente, o Maguari-Açu (Figura 1), inseridos no complexo sistema hidrográfico do Rio Pará e circundados pelas baías do Guajará e de Santo Antônio (COSTA, 2010). Configura um ambiente situado na zona costeira, onde as correntes de vazante, associadas ao regime de marés que penetram o estuário do Rio Pará por meio da Baía de Marajó, constituem alguns dos principais fatores responsáveis pelo controle dos processos hidrodinâmicos e pela

organização da biota (LIMA; TOURINHO; COSTA, 2000).

Nestes ambientes foram realizadas coletas em três pontos de amostragem no Furo Rio Maguari e três pontos em seu afluente (Figura 1), Maguari-Açu, distribuído ao longo de um gradiente de impacto (Maguari, pouco impactado- PI e Maguari-Açu, muito impactado- MI), em dois meses: menor pluviosidade (setembro/2025) e maior pluviosidade (fevereiro/2026). As amostragens ocorreram em marés enchente e vazante.

As amostras foram obtidas por meio de coleta direta na subsuperfície da água e por filtragem através de rede de plâncton de 45 µm em arrasto horizontal e fixadas com formol neutralizado a 4%. As análises correram em microscópio invertido com sistema de epifluorescência (Axio Observer D1, Carl Zeiss), acoplado a câmera fotográfica (AxioCam HRc) e microscópio óptico (Axio Observer A1, Carl Zeiss).

A identificação das espécies foi realizada com base em catálogos e chaves taxonômicas especializadas (BICUDO & MENEZES, 2012; KOMÁREK et al., 2014, VAN DEN HOEK; MANN; JAHNS, 1995, entre outros). A riqueza de espécies (S) foi determinada pelo número total de espécies encontradas na amostra. Foi também calculada a frequência de ocorrência de acordo com Matteucci e Colma,1982 (Muito frequente ≥ 75% Frequente <75% e >50% Pouco Frequente <50% e >25% Esporádica ≤ 25%).

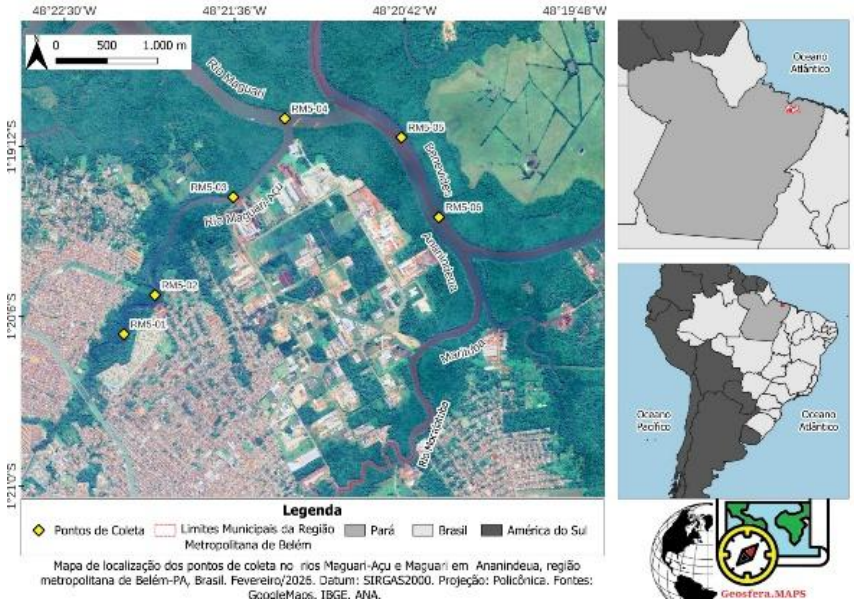


Figura 1- Mapa da área de estudo com os pontos de coleta nos Rios Maguari e Maguari Açú Ananindeua, PA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram identificadas 180 espécies de fitoplâncton, distribuídas em 14 classes, com predomínio qualitativo de Chlorophyceae (35%), Bacillariophyceae (13%) e cianobactérias (Cyanophyceae) (12%) (Figura 2).

Os gêneros que se destacaram foram: *Desmodesmus* (10 spp.), *Scenedesmus* (9 spp.) e *Monoraphidium* (7 spp.) (Figura 3), todos pertencentes à classe Chlorophyceae. Segundo Cruz 2004, Clorófitas são representativas de ambientes dulciaquícolas e estuarinos com forte contribuição na região costeira do Pará.

Esse é o primeiro estudo de composição do fitoplâncton para a área, a qual recebe influência da Baia de Santo Antônio e Baía do Marajó, as quais possuem as diatomáceas como as mais representativas (CONCEIÇÃO, 2025). As clorófitas reforçam a contribuição fluvial sobre estes rios.

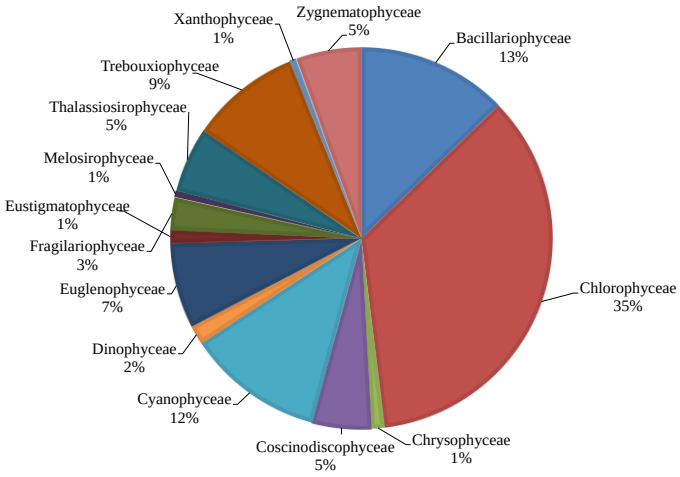


Figura 2. Composição percentual das classes do fitoplâncton do Rios Maguari e Maguari-Açu (Pará, Brasil), setembro/2025 e fevereiro/2026

Os pontos mais impactados- MI apresentaram maior riqueza de espécies (34,58 ± 15,78 espécies), enquanto as áreas pouco impactadas registraram menor riqueza (24,50 ± 12,49 espécies) (Figura 4).

Observou-se maior riqueza de espécies em setembro de 2025, com 151 espécies distribuídas em 13 classes. Em contrapartida, foi registrada menor riqueza de espécies em fevereiro de 2026, com 103 espécies distribuídas em 12 classes. O ponto 3 apresentou a maior riqueza de espécies entre todos os pontos amostrados. Em relação à riqueza de fitoplâncton e cianobactérias, observou-se aumento significativo nos pontos mais impactados, padrão que pode ser atribuído fluxo de entrada de espécies adaptadas a ambientes mais poluídos (LESSA, 2020)

Entre os períodos de amostragem, verificou-se maior riqueza de espécies em setembro/2025 em comparação a fevereiro/2026, provavelmente em função das variações ambientais associadas ao regime de precipitação.

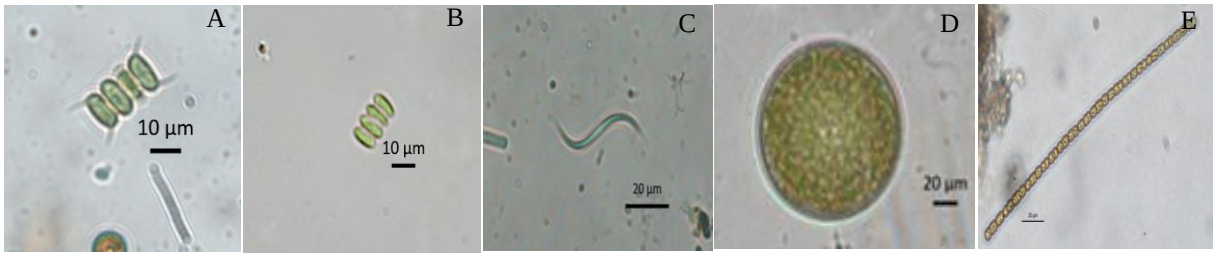


Figura 3. Espécies mais frequentes e abundantes nos rios Maguari e Maguari-Açu: A- *Desmodesmus* sp., B- *Scenedesmus* sp., C- *Monoraphidium* sp., D- *Thalassiosira* sp., E- *Dolichospermum* sp.

Durante o período de estiagem, a redução do volume de água favorece a concentração de organismos e nutrientes, promovendo a proliferação de espécies. Em contraste, no período chuvoso, o aumento do volume hídrico resulta na diluição dos organismos fitoplanctônicos e dos nutrientes, reduzindo a densidade por volume de água e, consequentemente, as taxas de crescimento e floração (FRANÇA, 2021).

Foi identificada elevada riqueza de espécies fitoplanctônicas nos Rios Maguari e Maguari-Açu, com predomínio de Chlorophyceae, grupo amplamente descrito na literatura por sua alta capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais. Essa predominância pode estar associada à heterogeneidade do ambiente e ao fluxo de nutrientes característico da região.

Na análise de frequência, as espécies Esporádicas (E) foram predominantes, representando 74% do total, seguidas pelas pouco frequentes (PF), com 20%, frequentes (F), com 5%, e muito frequentes (MF), com 1% (Figura 5).

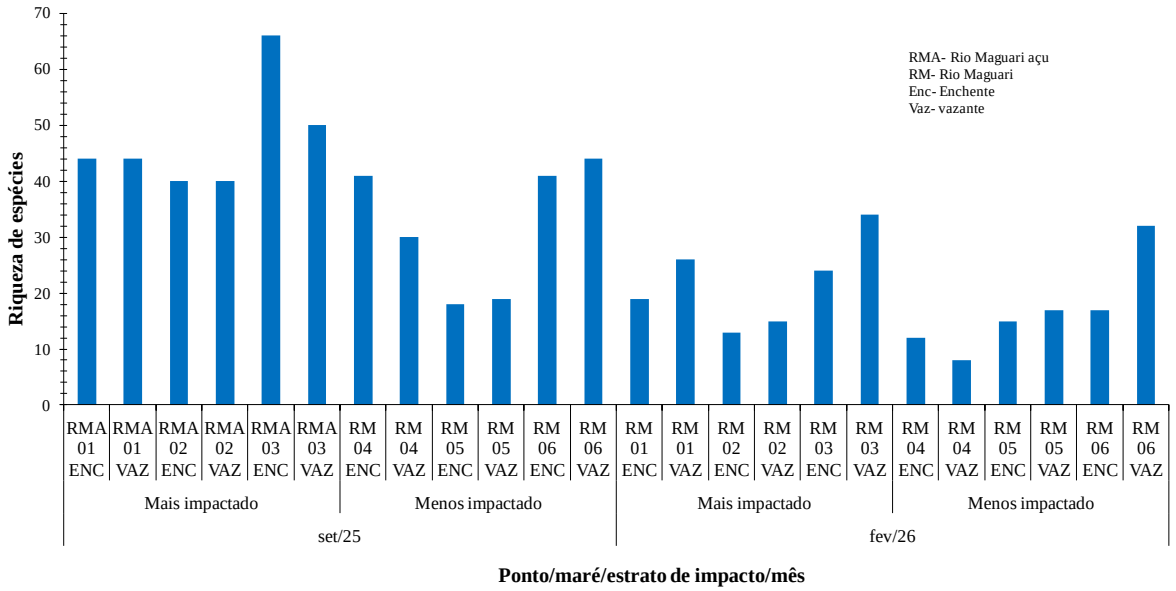


Figura 4. Riqueza de espécies do fitoplâncton do Rios Maguari e Maguari Açu (Pará, Brasil), setembro/2025 e fevereiro/2026.

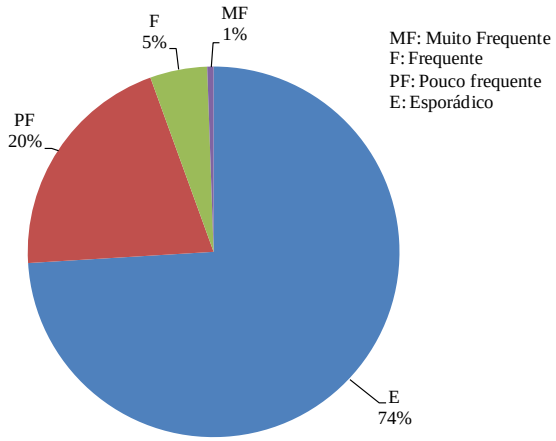


Figura 5. Frequência de ocorrência das espécies do fitoplâncton dos Rios Maguari e Maguari-Açu (Pará, Brasil), setembro/2025 e fevereiro/2026.

Dentre as espécies registradas, destacou-se *Thalassiosira* sp. como a de maior ocorrência nas áreas de estudo, sendo a única classificada como muito frequente (Figura 3). *Thalassiosira* sp. é frequentemente relatada como abundante em ambientes costeiros e estuarinos da região amazônica, especialmente na costa do Pará (LEMOS; COSTA; PEREIRA, 2006), podendo também ocorrer em ambientes de água doce sob influência estuarina, como o Rio Guamá (PIRES et al., 2024).

O ponto 3 (Figura 1) destacou-se pela maior riqueza de espécies, possivelmente devido à sua localização como zona de transição entre áreas mais e menos impactadas (Figura 4). Essa condição pode favorecer níveis intermediários de eutrofização, permitindo a coexistência de múltiplas espécies que se beneficiam da disponibilidade de nutrientes sem que haja exclusão competitiva acentuada. Os resultados iniciais indicam que o Furo do Rio Maguari se encontra sob pressão antrópica, mas apresenta efeito das marés e das águas das baias estuarinas de Santo Antônio e Marajó, enquanto o Rio Maguari-Açu apresenta-se mais impactado representado por espécies de clorófitas oportunistas e por cianobactérias potencialmente tóxicas, possivelmente comprometendo, a médio e curto prazo, a qualidade da água, reforçando a importância do estudo do fitoplâncton para avaliar tais impactos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que há influência dos fatores sazonais e ambientais sobre a comunidade fitoplanctônica no Rio Maguari e Maguari-Açu. Houve um aumento da riqueza de microalgas do fitoplâncton em períodos menos chuvosos e em ambientes mais impactados.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq pela concessão da bolsa a primeira autora e ao Instituto Evandro Chagas- IEC, Ministério da Saúde- MS pela realização das análises e orientação científica.

REFERÊNCIAS

BICUDO, C. E. de M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2012.

CONCEIÇÃO, L. C. et al. Análise de águas recreacionais de praias do município de Soure, no Arquipélago do Marajó, estado do Pará, Amazônia brasileira. Revista Pan-Amazônica de Saúde, Ananindeua, v. 16, 2025. DOI: 10.5123/S2176-6223202501747. Disponível em: https://scielo.iec.gov.br/. Acesso em: 4 maio 2026.

COSTA, M. Caracterização hidrodinâmica, morfológica e sedimentológica do furo do rio Maguari (Belém-Pará). 2010. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/. Acesso em: 4 maio 2026.

CRUZ, U. R. F. da. Caracterização da comunidade fitoplanctônica no trecho final dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, Aracruz-ES. 2004. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.

FRANÇA, R. M. da. Estrutura fitoplanctônica em reservatórios cearenses: associação hidroclimática e estado trófico. 2021. 173 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/. Acesso em: 4 maio 2026.

GRAIM, R. Canal Maguariaçu, em Ananindeua, recebe obras de drenagem e infraestrutura. 2024. Disponível em: https://agenciapara.com.br/. Acesso em: 3 maio 2026.

HALLEGRAEFF, G. M. Ocean climate change, phytoplankton community responses, and harmful algal blooms: a formidable predictive challenge. Journal of Phycology, Hoboken, v. 46, n. 2, p. 220–235, 2010. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2010.00815.x.

VAN DEN HOEK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. Algae: an introduction to phycology. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

KADAM, A. D. et al. Microalgal diversity as an indicator of the state of the environment of water bodies of Doon Valley in Western Himalaya, India. Ecological Indicators, Amsterdam, v. 112, 106077, 2020. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.106077.

KOMÁREK, J. et al. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014, using a polyphasic approach. Preslia, Praga, v. 86, p. 295–335, 2014.

LEMOS, V. O.; COSTA, R. M.; PEREIRA, L. C. C. Taxas de filtração e ingestão de Thalassiosira weissflogii (Bacillariophyta) por Euterpina acutifrons Dana (Copepoda). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 3, p. 121–127, 2006.

LESSA, G. C. Aspectos básicos da circulação estuarina e sua relação com o ambiente costeiro. In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L. S. (org.). Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Rio de Janeiro: PGGM, 2020. p. 74–103.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias. Belém: FACP, 2000.

PIRES, P. V. B. et al. Effect of seasonality and estuarine waters on the phytoplankton of the Guamá River (Belém, Amazon, Brazil). Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 96, n. 1, e20220413, 2024. DOI: 10.1590/0001-3765202420220413.

SÁ, L. L. C. et al. Ocorrência de uma floração de cianobactérias tóxicas na margem direita do Rio Tapajós, no Município de Santarém (Pará, Brasil). Revista Pan-Amazônica de Saúde, Ananindeua, v. 1, n. 1, p. 159–166, 2010. Disponível em: https://scielo.iec.gov.br/. Acesso em: 4 maio 2026.

SARMAJA-KORJONEN, K. et al. Diatom-inferred water-level changes in a small boreal lake during the last 2000 years. Journal of Paleolimnology, Dordrecht, v. 35, n. 1, p. 81–96, 2006. DOI: 10.1007/s10933-005-8517-3.

STEVENSON, R. J.; SMOL, J. P. Use of algae in environmental assessments. In: WEHR, J. D.; SHEATH, R. G. (ed.). Freshwater algae of North America: ecology and classification. San Diego: Academic Press, 2003. p. 775–804. DOI: 10.1016/B978-012741550-5/50024-6.

TSARENKO, P. M. et al. Microalgae diversity in freshwater ecosystems. *Journal of Phycology*, Hoboken, v. 57, n. 2, p. 100–115, 2021.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), 1982. 168 p.