

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor,
o texto completo desta dissertação será
disponibilizado somente a partir
de 23/02/2028.

VINICIUS DE LELES ALMAGRO

**CIANOBACTÉRIAS COMO DISCRIMINADORES AMBIENTAIS NOS
RESERVATÓRIOS JAGUARI E JACAREÍ (SP, BRASIL)**

Sorocaba
2024

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

*ciências
ambientais*



unesp
Sorocaba

VINICIUS DE LELES ALMAGRO

**CIANOBACTÉRIAS COMO DISCRIMINADORES AMBIENTAIS NOS
RESERVATÓRIOS JAGUARI E JACAREÍ (SP, BRASIL)**

Dissertação apresentada como requisito para a
obtenção do título de Mestre em Ciências
Ambientais da Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho" na Área de
Concentração Diagnóstico, Tratamento e
Recuperação Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Viviane Moschini-
Carlos

Sorocaba
2024

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

*ciências
ambientais*

*Dedico o presente trabalho a meus pais, Roseli e Acácio
e à minha tia Célia*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Viviane Moschini-Carlos e ao professor Marcelo Pompêo pela oportunidade de participar de um projeto tão interessante e importante como esse, que me proporcionou a sensação de finalmente poder me chamar de biólogo e cientista.

Sou profundamente grato também pela sua orientação, atenção e amizade na hora de esclarecer dúvidas e me ensinar mais sobre Limnologia, Ecologia de Reservatórios e sobre o ambiente acadêmico desde a elaboração de projetos e financiamento, até orçamentos e preparação das aulas, além da ajuda nos momentos de pânico com prazos e escrita do projeto e dissertação.

Agradeço também à Leila por aceitar participar da banca como suplente, mas também pela ajuda e instrução em como usar os microscópios, a leitora de ELISA e os softwares associados a eles, além da ajuda e esclarecimentos nos cálculos de densidade celular, cianotoxinas, metodologia para sonicação de células e pela ajuda com as PCAs e as CCAs.

Agradeço à Sheila por aceitar participar da banca e também pelas conversas que tivemos em que ela me deu dicas de como encontrar bons artigos para minha discussão e aprimorar o trabalho e exibição dos resultados, assim como pelas várias contribuições nas análises estatísticas realizadas.

Agradeço ao professor André Cordeiro pela participação na banca examinadora e pelos ensinamentos sobre fitoplâncton e outros microrganismos eucariontes durante a graduação, que serviram de base para poder desenvolver a capacidade de identificação de microrganismos necessária para conduzir o presente projeto.

Agradeço à minha amiga de graduação, e incrível cientista, Michele Provase pela companhia, conversas, desabafos e trocas de conhecimento via WhatsApp e presencialmente quando precisei cursar disciplinas na UFSCar.

Agradeço também ao meu amigo de graduação, Jonathan Yoshimoto pela companhia, conversas e desabafos nos momentos de ansiedade, assim como pelas necessárias vezes em que ele falou que a vida não gira em torno do trabalho.

Agradeço à Natali Ferreira Szeremeta, também amiga de graduação, pelo auxílio e materiais para realizar os ensaios de estatística multivariada.

Aos meus pais e à minha tia Célia, por todo o apoio a ingressar no Mestrado e na Unesp e todo o amor, companhia e paciência nos momentos em que me fechei para focar no trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

O presente trabalho foi realizado também com apoio do subsídio com processo nº 2021/11283-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

*“Queremos saber,
Queremos viver
Confiantes no futuro
Por isso se faz necessário prever
Qual o itinerário da ilusão
A ilusão do poder
Pois se foi permitido ao homem
Tantas coisas conhecer
É melhor que todos saibam
O que pode acontecer
Queremos saber, queremos saber
Todos queremos saber”*

Gilberto Gil – “Queremos saber” (1976)

RESUMO

A água é um recurso que está tornando-se cada vez mais escasso e de má qualidade devido ao seu mau uso. Um dos grandes riscos apresentados a corpos hídricos é a intensificação da eutrofização e o desenvolvimento de cianobactérias potencialmente tóxicas, especialmente em reservatórios dedicados ao abastecimento público. O Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de 9 milhões de pessoas da região metropolitana de São Paulo (RMSP), apresenta problemas de eutrofização em alguns de seus reservatórios, sendo de destaque os reservatórios em cascata multissistema Jaguari e Jacaré, localizados à montante do Cantareira. Dada a importância desses reservatórios, a presente pesquisa teve por objetivo analisar as variações sazonais e espaciais de variáveis físicas, químicas e biológicas e a dinâmica da comunidade fitoplânctônica com ênfase nas cianobactérias e cianotoxinas. Para tal, realizaram-se coletas em três pontos de cada reservatório, tomando medidas com sonda Troll 500 para pH, temperatura e condutividade elétrica e com sonda Turner C3 para medidas de turbidez, profundidade, clorofila-a e ficocianina. Amostras para quantificação de clorofila, fósforo e nitrogênio totais, cianotoxinas totais e para identificação e quantificação do fitoplâncton também foram tomadas. Análises de componentes principais e correspondência canônica foram realizadas para verificar como as variáveis ambientais se relacionaram com os pontos amostrais e o fitoplâncton. Através das análises, constatou-se que os reservatórios apresentaram forte influência de parâmetros associados à eutrofização, como fósforo, nitrogênio e clorofila-a e ficocianina durante o ano todo, com dominância do dinoflagelado *Peridinium willei* em junho e abundância da cianobactéria *Raphidiopsis raciborskii* em novembro. Também se constatou pouca diferença na composição do fitoplâncton entre os dois reservatórios, sugerindo homogeneização das comunidades. Em relação às concentrações de saxitoxinas e microcistinas, os reservatórios tiveram valores em conformidade com a legislação nacional e diretrizes da OMS, porém os seus valores de biovolume e densidade celular de cianobactérias ficaram muito além dos níveis de alerta máximo das diretrizes. A partir desses resultados, concluiu-se que os reservatórios apresentaram características favoráveis ao desenvolvimento e estabilidade de cianobactérias ao longo do ano devido à eutrofização e à homogeneização proveniente da alta conectividade entre os reservatórios. Dessa forma, sugerimos que as empresas responsáveis por esses sistemas desenvolvam estratégias para controle de nutrientes e preservação e restauração do entorno dos reservatórios e suas bacias.

Palavras-chave: eutrofização; cianobactérias; cianotoxinas; reservatórios cascata multissistemas.

ABSTRACT

Freshwater as a resource is losing its quality and becoming scarcer due to its mismanagement. One of the greatest dangers to freshwater bodies is eutrophication alongside the development of potentially toxic cyanobacteria, especially in public supply reservoirs. Some of the reservoirs from the Cantareira System, responsible for supplying 9 million citizens of the metropolitan region of São Paulo (MRSP), have shown signs of eutrophication; two of such reservoirs are the multisystem connected reservoirs Jaguari and Jacaré, located upstream of the Cantareira. Given the importance of these reservoirs, the present study aimed to analyze seasonal and spatial variations for physicochemical and biological variables alongside the phytoplankton community's dynamics, with an emphasis in cyanobacteria and cyanotoxins. Thus, water samples were collected at three sampling stations in each reservoir and measurements for pH, temperature, electric conductivity were taken with a Troll 500 probe; for turbidity, depth, chlorophyll-a and phycocyanin, a Turner C3 probe was used. Water samples for laboratory quantification of chlorophyll, total nitrogen and phosphorus, total cyanotoxins, and quantification and identification of phytoplankton were also taken. Principal Component and Canonical Correspondence analyses were also performed to evaluate how environmental variables interacted with the phytoplankton and the sampling stations. Through the analyses, it was observed that the reservoirs were strongly influenced by parameters associated with eutrophication, such as phosphorus, nitrogen and photopigments during both sampling months, with a dominance of the dinoflagellate *Peridinium willei* in June and an abundance of the cyanobacteria *Raphidopsis raciborskii* in November. There was also little dissimilarity between the species compositions of the reservoirs, suggesting the homogenization of the communities. Regarding concentrations of saxitoxins and microcystins, both reservoirs were in accordance with the limits established by national legislation and WHO guidelines; however, values for biovolume and cell density were well above the acceptable for both guidelines. From these results, it was concluded that the reservoirs presented favorable conditions for the growth and stability of cyanobacteria through the year, due to eutrophication and homogenization caused by the high connectivity between reservoirs. These findings reinforce the importance of developing strategies for nutrient control and preservation and restoration of the surrounding areas for the reservoirs and their watersheds.

Keywords: eutrophication; cyanobacteria; cyanotoxins; multisystem cascade reservoirs.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL.....	13
1. Estrutura da dissertação.....	13
2. Introdução.....	14
3. Objetivos.....	17
3.1. Objetivos Gerais.....	17
3.2. Objetivos Específicos.....	17
4. Área de Estudo.....	17
CAPÍTULO II - VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DAS VARIÁVEIS FÍSICO- QUÍMICAS E SUAS RELAÇÕES COM A COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM DOIS RESERVATÓRIOS DE SÃO PAULO, COM ÊNFASE NAS CIANOBACTÉRIAS.....	21
1. Introdução.....	21
2. Metodologia.....	23
2.1. Área de estudo.....	23
2.2. Delineamento Amostral.....	25
2.3. Análises das variáveis físicas e químicas.....	26
2.4. Análises de cianotoxinas.....	27
2.5. Caracterização do fitoplâncton.....	27
2.6. Análises Estatísticas.....	28
3. Resultados.....	28
3.1. Variáveis físicas, químicas e biológicas da água.....	28
3.2. Análises de Cianotoxinas.....	31
3.3. Análises descritivas.....	31
3.4. Análises estatísticas.....	35
4. Discussão.....	41
4.1. Variáveis físicas e químicas da água.....	41
4.2. Análises da comunidade fitoplanctônica.....	43
5. Conclusões.....	45
6. Agradecimentos.....	46
CAPÍTULO III – Homogenization and eutrophication in multisystem cascade reservoirs – Cyanotoxins and cyanobacteria as indicators of water quality.....	47

Abstract.....	47
1. Introduction.....	48
2. Methodology.....	49
2.1. Study Area.....	49
2.2. Sampling sites.....	53
2.3. Cyanobacteria identification and quantification.....	53
2.4. Cyanotoxin Analysis.....	54
3. Results.....	55
3.1. Cyanobacteria density and biomass.....	55
3.2. Total cyanotoxin concentrations.....	57
4. Discussion.....	60
4.1. Reservoirs.....	60
4.2. Legislation.....	62
4.3. Connectivity, Eutrophication and Homogenization.....	64
5. Conclusions.....	65
6. Acknowledgements.....	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	66
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE A – TABELAS.....	77

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL

1. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação foi elaborada em capítulos com o intuito de facilitar o processo de formatação e submissão dos artigos. De tal maneira, ela foi dividida nos seguintes capítulos:

Capítulo I – Introdução Geral: Apresentação da temática do trabalho e objetivos, apresentação e descrição da área de estudo;

Capítulo II – Variação espacial e temporal das variáveis físicas, químicas e biológicas da água e suas relações com a comunidade fitoplanctônica com ênfase nas cianobactérias;

Capítulo III – Cyanotoxins and cyanobacteria as indicators of water quality in multisystem cascade reservoirs.

O último capítulo foi redigido em inglês e submetido à revista Harmful Algae, publicada pela Elsevier e, portanto, apresenta as citações formatadas conforme as normas da revista.

2. INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos mais importantes para a garantia do bem-estar humano e ambiental, entretanto o desenvolvimento de centros urbanos e atividades agrárias no entorno de corpos hídricos tem degradado sua qualidade. O descarte inapropriado de efluentes domésticos e agrários ricos em nutrientes como fósforo e nitrogênio têm sido especialmente prejudicial devido à aceleração da eutrofização (MERILUOTO *et al.*, 2017).

A eutrofização é um processo natural do aumento da concentração de nutrientes e de matéria orgânica em um corpo hídrico, conferindo características que podem ser danosas a outros organismos que ali habitam (AOKI, 2012; WHO, 2022). Contudo tal processo leva de décadas a séculos para atingir condições avançadas, dependendo das características do mesmo (RIVAS *et al.*, 2020; USGS, 2019). Atualmente, a maioria dos casos de eutrofização apresenta-se como um processo majoritariamente artificial, uma vez que ela tem se dado cada vez mais pelo descarte inapropriado e efluentes com alta carga nutritiva, provenientes de esgoto doméstico e de fertilizantes agrícolas (CHISLOCK *et al.*, 2013).

Tal fenômeno é especialmente preocupante quando atinge áreas dedicadas à recreação ou abastecimento público, uma vez que podem causar a redução da qualidade d'água ou até mesmo danos à saúde da população abastecida, dado que junto do aumento da comunidade fitoplanctônica, pode haver o desenvolvimento de cianobactérias potencialmente tóxicas (CARNEIRO *et al.*, 2014; WHO, 2022).

O aumento da biomassa de cianobactérias é preocupante para a saúde ambiental. Esses microrganismos possuem vacúolos gasosos que desempenham um papel crucial na regulação de sua flutuação na coluna d'água e na formação de florações. Essas florações têm o potencial de cobrir a superfície do corpo hídrico, reduzindo a penetração de luz e consequentemente, levando à eventual morte de macrófitas e fauna aquáticas devido à redução na oxigenação da água (IBISCH *et al.*, 2016).

Além dos danos provenientes da cobertura do espelho d'água, a presença de cianobactérias e outras microalgas potencialmente danosas podem afetar o equilíbrio ambiental através de acumulação de toxinas e metabólitos no tecido de organismos como bivalves, como observado por Straquadine *et al.* (2022) em *Crassostrea virginica*, uma espécie de ostra, onde houve acúmulo de microcistinas por filtração.

Outra dificuldade proveniente da presença de florações de cianobactérias é sua permanência e estabilidade. Amorim *et al.* (2021) constataram que o desenvolvimento de florações pode gerar um ciclo de retroalimentação, onde há constante geração de condições favoráveis para o surgimento de novas florações, uma vez que esse evento gera uma redução

da penetração de luminosidade, aumento da turbidez, pH e nutrientes, possibilitando a permanência e alternância de florações por períodos mais longos de tempo.

Não obstante, o desenvolvimento de florações de cianobactérias pode trazer consigo a síntese de cianotoxinas, que representam um risco ambiental e à saúde pública, principalmente quando presentes em reservatórios dedicados ao abastecimento público, áreas de lazer ou irrigação de cultivos (CHORUS; WELKER, 2021). As cianotoxinas são um dos diversos metabólitos secundários sintetizados por cianobactérias, podendo atuar como mecanismo de defesa contra outros organismos e até mesmo como antioxidantes (CHORUS; WELKER, 2021). As principais cianotoxinas de interesse para saúde humana são as microcistinas, as nodularinas e as cilindrospermopsinas, que apresentam atividade hepatotóxica e que podem apresentar potencial carcinogênico, e as anatoxinas e saxitoxinas, que exibem atividade neurotóxica (RICKERT; CHORUS; SCHMOLL, 2016; YANG *et al.*, 2021). Dessas cianotoxinas, as mais frequentemente encontradas em corpos hídricos dulcícolas brasileiros são as microcistinas, as cilindrospermopsinas e as saxitoxinas (BITTENCOURT-OLIVEIRA *et al.*, 2014; MOLICA; AZEVEDO, 2009).

O risco potencial da presença de cianotoxinas em águas para irrigação foi observado em trabalhos como os de Bittencourt-Oliveira *et al.* (2015, 2016). Os autores observaram o potencial de bioacumulação de microcistinas em tecidos vegetais de alface dedicados ao consumo humano, além de efeitos negativos na germinação de sementes e no desenvolvimento de alface e rúcula. Cordeiro-Araújo *et al.* (2016, 2017) também constataram a bioacumulação de cilindrospermopsina e do congênere microcistina-LR nos mesmos cultivos citados anteriormente. Por sua vez Hauser-Davis *et al.* (2015) observaram o potencial de bioacumulação de microcistinas em tecido muscular de tilápias em concentrações acima das adequadas para consumo, caracterizando vias de exposição humana à cianotoxinas.

Em reservatórios para abastecimento público, a presença de florações e contaminação por cianotoxinas tem se tornado mais comum em certas regiões, conforme estudado por Brasil *et al.* (2016). No estudo, os autores constataram que em reservatórios de baixa profundidade, a presença das florações aumenta devido à perda de água causada por períodos de seca, deixando a coluna d'água estável, com baixo volume, menor transparência e concentração de CO₂, mas aumentando a concentração de nitrogênio total, pH e temperatura, favorecendo a eutrofização, salinização e anoxia. De acordo com Gobler *et al.* (2016), o nitrogênio em altas concentrações pode estar associado à presença de cianotoxinas, uma vez que as mesmas são produzidas a partir de aminoácidos como a leucina e a arginina.

Devido aos efeitos das mudanças climáticas, as situações propícias para esse fenômeno começaram a ser encontradas em outros reservatórios e ambientes lênticos no mundo, inclusive em regiões temperadas, onde a ocorrência de florações é menos frequente. Mantzouki *et al.* (2018) analisaram a distribuição e diversidade de cianotoxinas em escala continental em lagos europeus e constataram que, em larga escala, a temperatura é a principal responsável por determinar a seleção de cepas de cianobactérias mais adaptadas e de maior potencial tóxico.

Em vista dos danos causados ao meio ambiente e à saúde humana, conforme citado anteriormente, e considerando acidentes como o ocorrido em uma clínica de hemodiálise em Caruaru (Pernambuco, Brasil) em 1996, onde o acúmulo de microcistinas no filtro de purificação de água causou a intoxicação de 130 pacientes, dos quais 76 vieram a óbito (YUAN; CARMICHAEL; HILBORN, 2006), fez-se necessária a criação de regulamentações, parâmetros e limites legais para uso das águas.

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 357/05 é responsável por classificar os usos para águas desde abastecimento público até uso para navegação, além de estabelecer parâmetros físico-químicos e biológicos para monitorar florações e riscos aos recursos hídricos, dentre os quais estão inclusos os limites para clorofila-a (que pode ser utilizada como indicador indireto da biomassa fitoplanctônica), a densidade celular e o biovolume de cianobactérias.

Entretanto, devido à dificuldade de tratamento de águas que apresentam florações de cianobactérias, uma vez que a maior porção das cianotoxinas são intracelulares e o uso de algicidas pode levar à ruptura celular, é fundamental realizar o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e biológicos de reservatórios, visando a identificar os fatores limitantes de crescimento para realizar o controle da descarga de nutrientes, bem como da comunidade de cianobactérias.

Considerando-se os possíveis riscos ambientais e à saúde pública, assim como o fato dos reservatórios estudados, o Jaguari e o Jacaré, fazerem parte do Sistema Cantareira do estado de São Paulo, abastecendo aproximadamente 9 milhões de habitantes da região metropolitana (ANA, 2020), torna-se importante o monitoramento da qualidade de água dos mesmos. Dessa forma, o presente estudo foi realizado de modo a analisar a relação entre a comunidade fitoplanctônica e qualidade de água, com especial ênfase nas cianobactérias como indicadores de modo a contribuir com o desenvolvimento de conhecimentos na área de eutrofização de reservatórios subtropicais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Os reservatórios Jaguari e Jacaré mostraram-se distintos um do outro espacial e sazonalmente, mostrando-se bem delimitados quanto às concentrações de nutrientes e variáveis que os afetam. Entretanto, o mesmo não ocorreu entre os pontos amostrais dentro de um mesmo reservatório. A maioria dos pontos tem o mesmo padrão com exceção de um ponto no Jaguari que apresentou uma floração, que elevou sua concentração de clorofila-a.

Apesar do padrão ser distinto durante os meses de novembro e junho, os reservatórios apresentaram diversidade de espécies semelhante ao longo do ano, não apresentando diferença significativa na composição da comunidade fitoplanctônica, indicando possível homogeneização da mesma em decorrência da alta conectividade. Um dos agravantes dessa estabilidade foi a presença de cianobactérias ao longo do ano, em especial *R. raciborskii*, potencial produtora de saxitoxinas e que foi identificada em todas as amostras.

Não obstante, a presença dessa cianobactéria possui efeito negativo para a saúde ambiental dos reservatórios, possivelmente afetando a diversidade fitoplanctônica dos mesmos, mas também representando um risco à saúde pública, dado que houve registros de concentrações baixas de saxitoxinas em todos os pontos amostrais de ambas as coletas.

Além disso, apesar de as concentrações de cianotoxinas estarem em conformidade com a legislação nacional e com as diretrizes da OMS, o biovolume e a densidade celular elevados são preocupantes e representam um risco quanto a sua proliferação nos reservatórios. De tal modo, é necessária a realização de estudos para acompanhar a saúde dos reservatórios e melhor compreender as influências que as diferentes bacias envolvidas exercem neles, assim como a quantificação de cianotoxinas intracelulares, além das totais e extracelulares, para melhor planejar o manejo desses reservatórios.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. Z. Biodiversidade e distribuição das diatomáceas em represas do Estado de São Paulo com ênfase na bacia do rio Piracicaba e do Sistema Cantareira. 2016. 83 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2016.
- AMORIM, C. A.; MOURA, A. DO N. Ecological impacts of freshwater algal blooms on water quality, plankton biodiversity, structure, and ecosystem functioning. **Science of The Total Environment**, v. 758, p. 143605, mar. 2021.
- AOKI, I. Ecological Communities. **Entropy Principle For The Development Of Complex Biotic Systems**, [S.L.], p. 63-71, 2012. Elsevier.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistema Cantareira**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/sistema-cantareira/sistema-cantareira-saiba-mais>. Acesso em: 30 ago 2023.
- BARBOSA, F. a R., PADISÁK, J., ESPÍNDOLA, E.L.G., BORICS, G., ROCHA, O., 1999. The cascading reservoir continuum concept (CRCC) and its application to the river Tietê-basin, São Paulo State, Brazil. Theoretical reservoir ecology and its applications¹.
- BARROS, M. U. G. *et al.* Environmental factors associated with toxic cyanobacterial blooms across 20 drinking water reservoirs in a semi-arid region of Brazil. **Harmful Algae**, v. 86, p. 128–137, jun. 2019.
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. (org.). **Gêneros de Algas Continentais do Brasil**: chave para identificação e descrições. 3. ed. São Carlos: Rima, 2017. 572 p.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. D. C. *et al.* Cyanobacteria, microcystins and cylindrospermopsin in public drinking supply reservoirs of Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 297–310, mar. 2014.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. DO C. *et al.* Lettuce irrigated with contaminated water: Photosynthetic effects, antioxidative response and bioaccumulation of microcystin congeners. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 128, p. 83–90, jun. 2016.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C. *et al.* Sensitivity of salad greens (*Lactuca sativa* L. and *Eruca sativa* Mill.) exposed to crude extracts of toxic and non-toxic cyanobacteria. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 2, p. 273–278, maio 2015.
- BONILLA, S. *et al.* Nutrients and not temperature are the key drivers for cyanobacterial biomass in the Americas. **Harmful Algae**, v. 121, p. 102367, jan. 2023.
- BRASIL, J. *et al.* Drought-induced water-level reduction favors cyanobacteria blooms in tropical shallow lakes. **Hydrobiologia**, v. 770, n. 1, p. 145–164, maio 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**. Classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. Brasília (DF): Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 17 de março de 2005.

CALIJURI, M. C.; ALVES, M. S. A.; SANTOS, A. C. A. Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais. São Carlos: Rima, 2006. 118 p.

CAMARGO, Z. C. M. **Obtenção de algoritmos estimativos para a análise espacial e temporal de variáveis de qualidade da água no reservatório Jaguari-Jacareí através de imagens Sentinel-2**. [202-?]. Em fase de elaboração.

CARNEIRO, C. *et al.* **Reservoir Eutrophication: Preventive Management: An applied example of Integrated Basin Management Interdisciplinary Research**. [s.l.] IWA Publishing, 2014.

CARVALHO, G. B. B.; THOMAS, P. T. **Repartição das vazões transpostas da bacia hidrográfica do rio piracicaba para a bacia hidrográfica do alto tietê pelo sistema cantareira para fins de cobrança pelo uso de recursos hídricos**. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17., 2007, São Paulo. Anais [...] . São Paulo: ABRHidro, 2007. p. 1-11.

CETESB. **L5.303**: Fitoplâncton de água doce: Métodos qualitativo e quantitativo. 4 ed. São Paulo, 2012. 24 p.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2018**. Coordenação geral Maria Helena R.B. Martins; Coordenação técnica Nelson Menegon Jr., Marta Condé Lamparelli, Fábio Netto Moreno; Coordenação cartográfica Carmen Lúcia V. Midaglia; Equipe técnica Luiz Antônio Medeiros ... [*et al.*]. – São Paulo: CETESB, 2019.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2019**. Coordenação geral Maria Helena R.B. Martins; Coordenação técnica Fábio Netto Moreno, Marta Condé Lamparelli, Beatriz Durazzo Ruiz; Coordenação cartográfica Carmen Lúcia V. Midaglia; Equipe técnica Luiz Antônio Medeiros ... [*et al.*]. – São Paulo: CETESB, 2020.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2020**. Coordenação geral Maria Helena R.B. Martins; Coordenação técnica Fábio Netto Moreno, Marta Condé Lamparelli, Beatriz Durazzo Ruiz; Coordenação cartográfica Carmen Lúcia V. Midaglia; Equipe técnica Cláudio Roberto Palombo ... [*et al.*]. – São Paulo: CETESB, 2021.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2021**. Coordenação geral Maria Helena R.B. Martins; Coordenação técnica Fábio Netto Moreno, Marta Condé Lamparelli, Beatriz Durazzo Ruiz; Coordenação cartográfica Carmen Lúcia V. Midaglia; Equipe técnica Cláudio Roberto Palombo ... [*et al.*]. – São Paulo: CETESB, 2022.

CHISLOCK, M. F., DOSTER, E., ZITOMER, R. A. & WILSON, A. E. Eutrophication: Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems. *Nature Education Knowledge* 4(4):10. 2013.

CHISLOCK, M. F.; SHARP, K. L.; WILSON, A. E. *Cylindrospermopsis raciborskii* dominates under very low and high nitrogen-to-phosphorus ratios. *Water Research*, v. 49, p. 207–214, fev. 2014.

CHORUS, I.; BARTRAM, J. (EDS.). **Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring, and management**. London ; New York: E & FN Spon, 1999.

CHORUS, I.; WELKER, M. (ed.). **Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management**. 2. ed. Boca Raton: Crc Press, Taylor & Francis Group, 2021. 859 p.

COLE, G. A. **Textbook of Limnology**. 4 ed. Prospect Heights, Illinois: Waveland Press, 1994. 412p.

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. II. Cyanophycées. *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 8, n. 3-4, p. 165-198, 1974. (Série Hydrobiologie).

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. III. Rhodophycées, Euglénophycées, Cryptophycées, Dinophycées, Chrysophycées, Xanthophycées. *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 9, n. 3, p. 167-192, 1975a. (Série Hydrobiologie).

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. IV. Diatomophycées. *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 9, n. 4, p. 203-290, 1975b. (Série Hydrobiologie).

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. V. Chlorophycophytes (1re partie). *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 10, n. 2, p. 77-118, 1976a. (Série Hydrobiologie).

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. VI. Chlorophycophytes (2° partie: Ulotrichophycées, Zygnématacées). *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 10, n. 3, p. 135-164, 1976b. (Série Hydrobiologie).

COMPÈRE, P. **Algues de la region du lac Tchad**. VII. Chlorophycophytes (3° partie: Desmidiées). *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, v. 11, n. 2, p. 77-177, 1977. (Série Hydrobiologie).

CORDEIRO-ARAÚJO, M. K. *et al.* Microcystin-LR bioaccumulation and depuration kinetics in lettuce and arugula: Human health risk assessment. *Science of The Total Environment*, v. 566–567, p. 1379–1386, out. 2016.

CORDEIRO-ARAÚJO, M. K.; CHIA, M. A.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. DO C. Potential human health risk assessment of cylindrospermopsin accumulation and depuration in lettuce and arugula. **Harmful Algae**, v. 68, p. 217–223, set. 2017.

DE OLIVEIRA, P. E. *et al.* **Análise da evolução da paisagem no entorno da represa dos rios Jaguari e Jacareí, estado de São Paulo, com base em sensoriamento remoto e SIG**. São Paulo, v. 27, n. 4, 2008.

DÍAZ-PARDO, E. The phytoplankton community as a bioindicator of health conditions of Atezca Lake, Mexico. *Aquatic Ecosystem Health And Management*, [S.L.], v. 1, n. 3-4, p.

257-266, dez. 1998. Michigan State University Press. [http://dx.doi.org/10.1016/s1463-4988\(98\)00025-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1463-4988(98)00025-6).

DORY, F. *et al.* Interaction between temperature and nutrients: How does the phytoplankton community cope with climate change? *Science of The Total Environment*, v. 906, p. 167566, jan. 2024.

DOS SANTOS MACHADO, L. *et al.* Permanent occurrence of *Raphidiopsis raciborskii* and cyanotoxins in a subtropical reservoir polluted by domestic effluents (Itupararanga reservoir, São Paulo, Brazil). *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29, n. 13, p. 18653–18664, mar. 2022.

EDLER, L.; ELBRÄCHTER, M. The Utermöhl method for quantitative phytoplankton analysis. In: BENGT K. (Unesco). *Intergovernmental Oceanographic Commission Of Unesco (ed.). Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton analysis*. Paris: Unesco, 2010. p. 13-20.

FONSECA, B. M. *et al.* Biovolume de cianobactérias e algas de reservatórios tropicais do Brasil com diferentes estados tróficos. *Hoehnea*, v. 41, n. 1, p. 9–30, mar. 2014.

FRANCESCHINI, I. M. *et al.* Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Artmed, 2010. 332 p.

FUJIBAYASHI, M. *et al.* Dominance of harmful algae, *Microcystis* spp. and *Micrasterias hardyi*, has negative consequences for bivalves in a freshwater lake. *Harmful Algae*, v. 101, p. 101967, jan. 2021.

GIANI, A. *et al.* Comparing key drivers of cyanobacteria biomass in temperate and tropical systems. *Harmful Algae*, v. 97, p. 101859, jul. 2020.

GOBLER, C. J. *et al.* The dual role of nitrogen supply in controlling the growth and toxicity of cyanobacterial blooms. *Harmful Algae*, v. 54, p. 87–97, abr. 2016.

GUIRY, M.D.; GUIRY, G.M. 2023. **AlgaeBase**. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em: <<https://www.algaebase.org>>. Acesso em: 11 set 2023.

HACKBART, V. C. S *et al.* Avaliação expedita da heterogeneidade espacial horizontal intra e inter reservatórios do Sistema Cantareira (Represas Jaguari e Jacaré, São Paulo). In: POMPEO et al. (org.). **Ecologia de reservatórios e interfaces**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2015.

HAUSER-DAVIS, R. A. *et al.* Accumulation and toxic effects of microcystin in tilapia (*Oreochromis niloticus*) from an eutrophic Brazilian lagoon. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 112, p. 132–136, fev. 2015.

HILLEBRAND, H. *et al.* BIOVOLUME CALCULATION FOR PELAGIC AND BENTHIC MICROALGAE. **Journal of Phycology**, v. 35, n. 2, p. 403–424, abr. 1999.

HOEFFEL, J. L. *et al.* Trajetórias do Jaguar - unidades de conservação, percepção ambiental e turismo: um estudo na APA do Sistema Cantareira, São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 1, p. 131–148, jun. 2008.

IBISCH, R. *et al.* **European assessment of eutrophication abatement measures across land-based sources, inland, coastal and marine waters**. Magdeburg, Alemanha: European Environment Agency, 2016. 98 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO CARTOGRÁFICO (São Paulo). Mapeamento temático do uso e cobertura da terra da UGRHI 5 (PCJ). São Paulo: IGC, 2013. 1 mapa. Escala: 1:25.000.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (PJ1)**, [ca. 2022]. Disponível em: <<https://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pj1>>. Acesso em: 19 jan. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2022: resumo executivo anual. Belo Horizonte: Igam, 2023.

JEFFREY, S. W.; HUMPHREY, G. F. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. **Biochemie und Physiologie der Pflanzen**, v. 167, n. 2, p. 191–194, 1975.

KOMÁREK, J. Review of the cyanobacterial genera implying planktic species after recent taxonomic revisions according to polyphasic methods: state as of 2014. **Hydrobiologia**, v. 764, n. 1, p. 259–270, jan. 2016.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. **Oscillatoriales**. 1. publ ed. München Heidelberg: Elsevier Spektrum Akad. Verl, 2005.

KRUK, C. *et al.* A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. *Freshwater Biology*, [S.L.], v. 55, n. 3, p. 614–627, 22 fev. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02298.x>.

LAND, M. *et al.* How effective are created or restored freshwater wetlands for nitrogen and phosphorus removal? A systematic review. *Environmental Evidence*, v. 5, n. 1, p. 9, 9 maio 2016.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 3d English edition ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

LI, Y. *et al.* Eutrophication decrease compositional dissimilarity in freshwater plankton communities. *Science of The Total Environment*, v. 821, p. 153434, maio 2022.

LIU, Q. *et al.* Hydrological conditions can change the effects of major nutrients and dissolved organic matter on phytoplankton community dynamics in a eutrophic river. *Journal of Hydrology*, v. 628, p. 130503, jan. 2024.

LIU, S. *et al.* Composition and spatial-temporal dynamics of phytoplankton community shaped by environmental selection and interactions in the Jiaozhou Bay. *Water Research*, v. 218, p. 118488, jun. 2022.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. 1986. Estruturas comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Biologia Marina** 22: 1-29.

LOFTIN, K. A. *et al.* Cyanotoxins in inland lakes of the United States: Occurrence and potential recreational health risks in the EPA National Lakes Assessment 2007. **Harmful Algae**, v. 56, p. 77–90, jun. 2016.

LUND, J. W. G.; KIPLING, C.; LE CREN, E. D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. **Hydrobiologia**, v. 11, n. 2, p. 143–170, abr. 1958.

MANNING, S. R.; NOBLES, D. R. Impact of global warming on water toxicity: cyanotoxins. *Current Opinion in Food Science*, v. 18, p. 14–20, dez. 2017.

MANTZOUKI, E. *et al.* A European Multi Lake Survey dataset of environmental variables, phytoplankton pigments and cyanotoxins. **Scientific Data**, v. 5, n. 1, p. 180226, dez. 2018b.

MANTZOUKI, E. *et al.* Temperature Effects Explain Continental Scale Distribution of Cyanobacterial Toxins. **Toxins**, v. 10, n. 4, p. 156, 13 abr. 2018a.

MERILUOTO, J.; SPOOF, L.; CODD, G. A. (EDS.). **Handbook of cyanobacterial monitoring and cyanotoxin analysis**. Chichester, West Sussex: Wiley, 2017.

MINAS GERAIS. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Cobertura e uso da Terra. Belo Horizonte: Mapbiomas, 2022. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 19 dez 2023.

MINAS GERAIS. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Principais cursos d'água de Minas Gerais. Belo Horizonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico/Instituto de Gestão das Águas Mineiras, 2021. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MOLICA, R.; AZEVEDO, S. Ecofisiologia de cianobactérias produtoras de cianotoxinas. **Oecologia Australis**, v. 13, n. 02, p. 229–246, jun. 2009.

MOSCHINI-CARLOS, V. *et al.* Cyanobacteria and Cyanotoxin in the Billings Reservoir (Sao Paulo, SP, Brazil). *Limnetica*, v. 28, n. 2, p. 273–282, 15 dez. 2009.

PADEDDA, B. M. *et al.* Consequences of eutrophication in the management of water resources in Mediterranean reservoirs: A case study of Lake Cedrino (Sardinia, Italy). **Global Ecology and Conservation**, v. 12, p. 21–35, out. 2017.

PADISÁK, J.; CROSSETTI, L. O.; NASELLI-FLORES, L. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. *Hydrobiologia*, v. 621, n. 1, p. 1–19, mar. 2009.

PAERL, H. W. Controlling cyanobacterial harmful blooms in freshwater ecosystems. *Microbial Biotechnology*, v. 10, n. 5, p. 1106–1110, 21 jun. 2017.

PASSOS, L. S. *et al.* Cyanotoxins and water quality parameters as risk assessment indicators for aquatic life in reservoirs. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 241, p. 113828, ago. 2022.

POMPÊO, M. *et al.* **Ecologia de Reservatórios e Interfaces**. [s.l.] Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, 2015.

POMPÊO, M. *et al.* Nitrogen and phosphorus in cascade multi-system tropical reservoirs: water and sediment. **Limnological Review**, v. 17, n. 3, p. 133–150, 1 set. 2017.

POMPÊO, M. *et al.* Water quality assessment using Sentinel-2 imagery with estimates of chlorophyll a, Secchi disk depth, and Cyanobacteria cell number: the Cantareira System reservoirs (São Paulo, Brazil). **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, n. 26, p. 34990–35011, jul. 2021.

POMPÊO, M.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Reservatórios que abastecem São Paulo: problemas e perspectivas**. p. 144, 2020.

PRADO, R. B. Avaliação espaço-temporal da relação entre o estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP) e o potencial poluidor de sua bacia hidrográfica. 2007.

QUEIROZ, L. *et al.* Relação entre índice de estado trófico e o uso do solo em áreas de preservação permanente no Rio Paraíba do Sul. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 18, n. 1, p. 19– 0, 3 out. 2021.

RAMOS, G. J. P. **Algas verdes cocóides (Chlorophyta) de duas áreas do Pantanal dos Marimbus (Baiano e Remanso), APA Marimbus-Iraquara, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. p. 246, 2013.

RECKNAGEL, F. *et al.* Causal relationships of Raphidiopsis (formerly Cylindrospermopsis) dynamics with water temperature and N:P-ratios: A meta-analysis across lakes with different climates based on inferential modelling. *Harmful Algae*, v. 84, p. 222–232, abr. 2019.

RECKNAGEL, F. *et al.* Dissolved organic nitrogen, dinoflagellates and cyanobacteria in two eutrophic lakes: Analysis by inferential modelling. *Harmful Algae*, v. 114, p. 102229, maio 2022.

REYNOLDS, C. S. *Ecology of phytoplankton*. Cambridge: Cambridge University Press. 535p. 2006

REYNOLDS, C. S. *et al.* Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, v. 24, n. 5, p. 417–428, 1 maio 2002.

REYNOLDS, C. S. Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory. In: KINNE, O. (Ed.). **Excellence in Ecology 9**. Oldendorf: Ecology Institute, 1997. p. 371.

RICKERT, B.; CHORUS, I.; SCHMOLL, O. (ed.). **Protecting surface water for health: identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments**. Genebra, Suíça: Who Document Production Services, 2016. 196 p.

RIVAS, E. J. G. *et al.* Eutrophication: A growing problem in the Americas and the Caribbean. **Brazilian Journal of Biology**, v. 80, n. 3, p. 688–689, set. 2020.

SABESP. Diretoria de Planejamento. Etapa Jaguari do Sistema Cantareira. **Revista DAE**, São Paulo, SP, n. 129, p. 50 – 55, jun. 1982. Disponível em: https://www.revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_129_n_1303.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

SALMASO, N.; PADISÁK, J.. Morpho-Functional Groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany). *Hydrobiologia*, [S.L.], v. 578, n. 1, p. 97-112, mar. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-006-0437-0>.

SANT'ANNA, C. L. A. *et al.* Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. **Algological Studies**, v. 126, p. 251–265, 1 abr. 2008.

SANT'ANNA, C. L. *et al.* Lista de Cyanobacteria do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 11, n. suppl 1, p. 455–495, dez. 2011.

SANT'ANNA, C. L. *et al.* Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 213–227, jun. 2004.

SANT'ANNA, C. L. *et al.* Planktic Cyanobacteria from upper Tietê basin reservoirs, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 1, mar. 2007.

SANTANNA, C. L. **Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras**. p. 174, 2012.

SANTOS, L. G.; MACHADO, L.; MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPÊO, M. Os grupos funcionais fitoplanctônicos nos reservatórios do Sistema Cantareira, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, [S.L.], v. 73, n. 2, p. 135-145, 11 jan. 2019. Editora Letra1. <http://dx.doi.org/10.21826/2446-8231201873205>.

SARKER, S. *et al.* Predicting the impacts of environmental variability on phytoplankton communities of a sub-tropical estuary. *Journal of Sea Research*, v. 194, p. 102404, ago. 2023.

SENDRA, M. D. *et al.* *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans in reservoirs at the Ebro watershed, Spain and Sao Paulo state, Brazil. *Limnetica*, v. 41, n. 2, p. 1, 15 jun. 2022.

SHOAF, W. T.; LIUM, B. W. Improved extraction of chlorophyll a and b from algae using dimethyl sulfoxide. **Limnology and Oceanography**, v. 21, n. 6, p. 926–928, nov. 1976.

SONG, Y. *et al.* Study of a hydrodynamic threshold system for controlling dinoflagellate blooms in reservoirs. *Environmental Pollution*, v. 278, p. 116822, jun. 2021.

STRAQUADINE, N. R. W.; KUDELA, R. M.; GOBLER, C. J. Hepatotoxic shellfish poisoning: Accumulation of microcystins in Eastern oysters (*Crassostrea virginica*) and Asian clams (*Corbicula fluminea*) exposed to wild and cultured populations of the harmful cyanobacteria, *Microcystis*. *Harmful Algae*, v. 115, p. 102236, jun. 2022.

STRAŠKRABA, M., TUNDISI, J.G., 2000. Gerenciamento da qualidade da água de represas. ILEC-IIIE, São Carlos.

SUN, J.; LIU, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. v. 25, n. 11, p. 16, 2003.

TANG, X. *et al.* Ecological Strategy for Eutrophication Control. *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 223, n. 2, p. 723–737, fev. 2012.

TORGAN, L.C., BECKER, V. & RODRIGUES, S.C. 1998. Volume celular de espécies fitoplanctônicas da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Nota científica. **Biociências** 6: 183-186.

TUCCI, A. **Atlas de Cianobactérias e Microalgas de Águas Continentais Brasileiras**. p. 232, 2019.

United States Geological Survey – USGS. **Nutrients and Eutrophication**. [s. l.]: 2019. Disponível em: <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/nutrients-and-eutrophication>. Acesso em: 30 ago 2023.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik: Mit 1 Tabelle und 15 abbildungen im Text und auf 1 Tafel. **SIL Communications**, 1953-1996, v. 9, n. 1, p. 1–38, jan. 1958.

VALDERRAMA, J. C. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. **Marine Chemistry**, v. 10, n. 2, p. 109–122, jan. 1981.

VISSER, P. M. *et al.* How rising CO₂ and global warming may stimulate harmful cyanobacterial blooms. *Harmful Algae*, v. 54, p. 145–159, abr. 2016.

WALLS, J. T. *et al.* Hot and toxic: Temperature regulates microcystin release from cyanobacteria. *Science of The Total Environment*, v. 610–611, p. 786–795, jan. 2018.

WANG, C. *et al.* Phytoplankton functional groups as ecological indicators in a subtropical estuarine river delta system. *Ecological Indicators*, v. 126, p. 107651, jul. 2021.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. **Limnological Analyses**. New York, NY: Springer New York, 2000.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. **Limnological Analyses**. New York, NY: Springer New York, 1991.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**: fourth edition incorporating the first and second addenda. 4th ed + 1st add + 2nd add ed. Geneva: World Health Organization, 2022.

YANG, Y. *et al.* Four decades of progress in cylindrospermopsin research: The ins and outs of a potent cyanotoxin. **Journal of Hazardous Materials**, v. 406, p. 124653, mar. 2021.

YANG, Y. *et al.* The effects of absolute and relative nutrient concentrations (N/P) on phytoplankton in a subtropical reservoir. *Ecological Indicators*, v. 115, p. 106466, ago. 2020.

YUAN, M.; CARMICHAEL, W. W.; HILBORN, E. D. Microcystin analysis in human sera and liver from human fatalities in Caruaru, Brazil 1996. **Toxicon**, v. 48, n. 6, p. 627–640, nov. 2006.

ZHANG, H. *et al.* Homogenization of reservoir eukaryotic algal and cyanobacterial communities is accelerated by dam construction and eutrophication. *Journal of Hydrology*, v. 603, p. 126842, dez. 2021.

ZHANG, M. *et al.* The synergistic effect of rising temperature and declining light boosts the dominance of bloom-forming cyanobacteria in spring. *Harmful Algae*, v. 116, p. 102252, jul. 2022.

ZHANG, Y. *et al.* Harmful cyanobacteria-diatom/dinoflagellate blooms and their cyanotoxins in freshwaters: A nonnegligible chronic health and ecological hazard. *Water Research*, v. 233, p. 119807, abr. 2023.

ZHAO, X. *et al.* Meta-analysis reveals cyanotoxins risk across African inland waters. **Journal of Hazardous Materials**, v. 451, p. 131160, jun. 2023.

ZORZAL-ALMEIDA, S.; BARTOZEK, E. C. R.; BICUDO, D. C. Homogenization of diatom assemblages is driven by eutrophication in tropical reservoirs. *Environmental Pollution*, v. 288, p. 117778, nov. 2021.

ZUO, J. *et al.* Eutrophication increases the similarity of cyanobacterial community features in lakes and reservoirs. *Water Research*, v. 250, p. 120977, fev. 2024.