



FLORAÇÕES DE ALGAS: COMPARAÇÃO DO MONITORAMENTO *IN-SITU* VS SATÉLITE

Júlio César Pimenta dos Santos^{1,2}, Bruno Rech^{1,2}, Daniel Andrade Maciel¹, Rogerio Flores Junior¹, Cláudio Clemente Faria Barbosa¹, Evlyn Marcia Leão de Moraes Novo¹, Áurea Maria Ciotti²

¹ Laboratório de Instrumentação de Sistemas Aquáticos (LabISA), Divisão de Observação da Terra e Geoinformática, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, São Paulo, Brasil

² Laboratório Aquarela, Centro de Biologia Marinha (CEBIMar), Universidade de São Paulo (USP), São Sebastião, São Paulo, Brasil

E-mail: julio.santos@inpe.br

As florações de algas, ou “*blooms*”, ocorrem quando a concentração de fitoplâncton ultrapassa determinados limiares (>30 mg/L), e podem causar impactos ambientais e riscos à saúde humana. O monitoramento oficial da qualidade da água e da ocorrência de *blooms* no estado de São Paulo é realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) por meio de coletas de campo trimestrais. Apesar da alta qualidade dessas medições, sua baixa frequência espaço-temporal limita a capacidade de detecção contínua destes eventos; e.g., satélites como o Sentinel-2, com resolução espacial de 10-20 m e revisita de cerca de 5 dias, possibilitam a obtenção de ~ 73 imagens anuais por área, embora possuam limitações como a interferência de nuvens, a necessidade de correções (atmosférica, adjacência e *glint*) e restrições na estimativa de alguns parâmetros. Nesse sentido, o presente estudo avaliou a ocorrência de *blooms* entre 2019 e 2024 no reservatório de Promissão no estado de São Paulo, utilizando dados *in-situ* da CETESB em conjunto com dados Sentinel-2. Nas imagens de satélite, os *blooms* foram identificados via índice de diferença normalizada para clorofila (NDCI) com limiar mínimo de 0,25 que equivale valores acima de 30 mg/L de clorofila-*a*. Nos dados da CETESB, adotou-se como limiar concentrações de clorofila-*a* acima de 30 mg/L. Os resultados destacam diferenças entre métodos. Em 2022, a CETESB registrou 100% ($n=4$) de ocorrência de *blooms*, enquanto o Sentinel-2 indicou 74% ($n=28$). Em 2019, os valores foram de 50% ($n=2$) e 72% ($n=28$), respectivamente. Em escala mensal, observou-se ausência de amostragens da CETESB em março, setembro e dezembro, período em que o Sentinel-2 registrou até 94% ($n=17$) de ocorrência. Isso evidencia o potencial do sensoriamento remoto como complemento ao



monitoramento tradicional, ampliando a detecção de *blooms* e maximizando a cobertura espaço-temporal da qualidade de água no monitoramento dos ecossistemas aquáticos brasileiros.

Palavras-chave: *Bloom; Sentinel-2; CETESB; NDCI; reservatório*