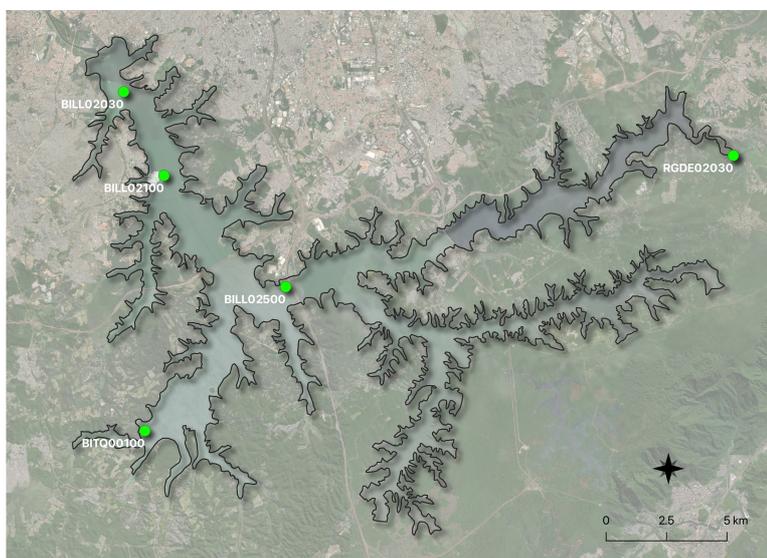


Represa Billings

Monitoramento contínuo da qualidade da água



Informações Gerais

- Coordenadas: 23°47'13"S - 46°35'2"W
- Profundidade média: 10 m
- Área Alagada: ~105 km²
- Volume: ~1.200 hm³
- Principais Usos: Abastecimento urbano e geração de energia hidrelétrica
- População Abastecida: ~ 1,2 milhão de pessoas
- Produção: 4,8 m³/s
- Municípios atendidos: Diadema, São Bernardo do Campo e Santo André

Sobre a Represa Billings

A represa Billings (RB) situa-se a sudeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e represa as águas do Rio Grande. A área da sua bacia é de aproximadamente 47.456 ha e abrange os municípios de Rio Grande da Serra (integralmente), Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo (todos parcialmente). O reservatório foi concebido em 1927 pelo engenheiro Asa W. K. Billings com intuito de gerar energia hidrelétrica.

Na década de 1940 realizaram-se obras para desviar parte das águas do Rio Tietê direcionando-as à represa, com o objetivo de aumentar a vazão e a geração de energia. O rápido crescimento populacional da RMSP, nesse período, aliado ao precário sistema de saneamento intensificaram a poluição das águas do Rio Tietê, seus afluentes e, conseqüentemente, do reservatório Billings. No final da década de 1950 deu-se início o a captação de água do Rio Grande para abastecimento urbano, para atender à elevada demanda, decorrente do acréscimo populacional na região do ABC.

A utilização das águas da RB para o consumo humano fomentou a preservação da qualidade desse manancial. Assim, em meados dos anos 1980, construiu-se a Barragem do Rio Grande (antiga Barragem Anchieta) para separar a água de melhor qualidade, isolando-se o braço do Rio Grande dos demais braços da RB.

Em 1983, surge o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA-SP) e iniciam-se os debates sobre a qualidade das águas na RB. No ano seguinte, inicia-se o monitoramento da qualidade da água na Billings, o qual, atualmente é responsabilidade da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). De modo a garantir a qualidade para o abastecimento público, em 1992 é paralisada a reversão das águas do Rio Tietê e afluentes para a Represa, sendo autorizada apenas para o controle de cheias. Ainda assim, esse bombeamento esporádico prejudica significativamente a recuperação da qualidade desse manancial até os dias atuais, além de tornar mais caro o tratamento da água.

No ano de 2000, a Sabesp inicia a transferência de água da Billings (Braço Taquaquecetuba) para o Reservatório Guarapiranga, ampliando o uso da RB para abastecimento urbano. Considerando as suas dimensões, estima-se que a Billings possui capacidade de abastecer até 4,5 milhões de pessoas. No entanto, isso não é possível em função da elevada poluição de partes da RB, conseqüência da intensa ocupação irregular na décadas de 1960 a 1980, falta de planejamento urbano, saneamento básico precário, descarte inadequado de lixo e perda de cobertura vegetal.

Monitoramento da qualidade da água

Dada a importância da Represa Billings, a CETESB realiza o monitoramento *in situ* através de pontos estrategicamente localizados no reservatório. Neste relatório, são apresentados os dados de 5 pontos espalhados pela RB (BILLO2030, BILLO2100, BILLO2500, BITQ00100 e RGDE02030). Por outro lado, o aplicativo Algae Bloom Monitoring Application (AlgaeMAP) realiza o monitoramento contínuo dos indicadores de qualidade (NDCI, Chl-a, TSI e Bloom%) de corpos hídricos continentais na América do Sul, inclusive da RB, a partir de imagens do satélite MSI/Sentinel-2, que desde 2015 fornece imagens com 10m de resolução espacial. Tanto os dados **observados pela CETESB**, como os indicadores **estimados pelo AlgaeMAP**, aqui apresentados, compreendem o período entre 01/2015 e 09/2021.

Indicadores de qualidade da água

Estado trófico

De modo geral, a Represa apresenta variações no seu estado trófico ao longo da série histórica, conforme estimado pelo AlgaeMAP. Até o ano de 2019 há predominância da classe Eutrófica (C) entre maio e julho. Ainda nesses meses, para os anos de 2020 e 2021, as classes Supertrófica (D) e Hipertrófica (E) apresentam maior ocorrência. Nos meses de agosto a abril as águas são caracterizados majoritariamente pelas classes D e E (2018-2021 e 2016-2017, respectivamente).

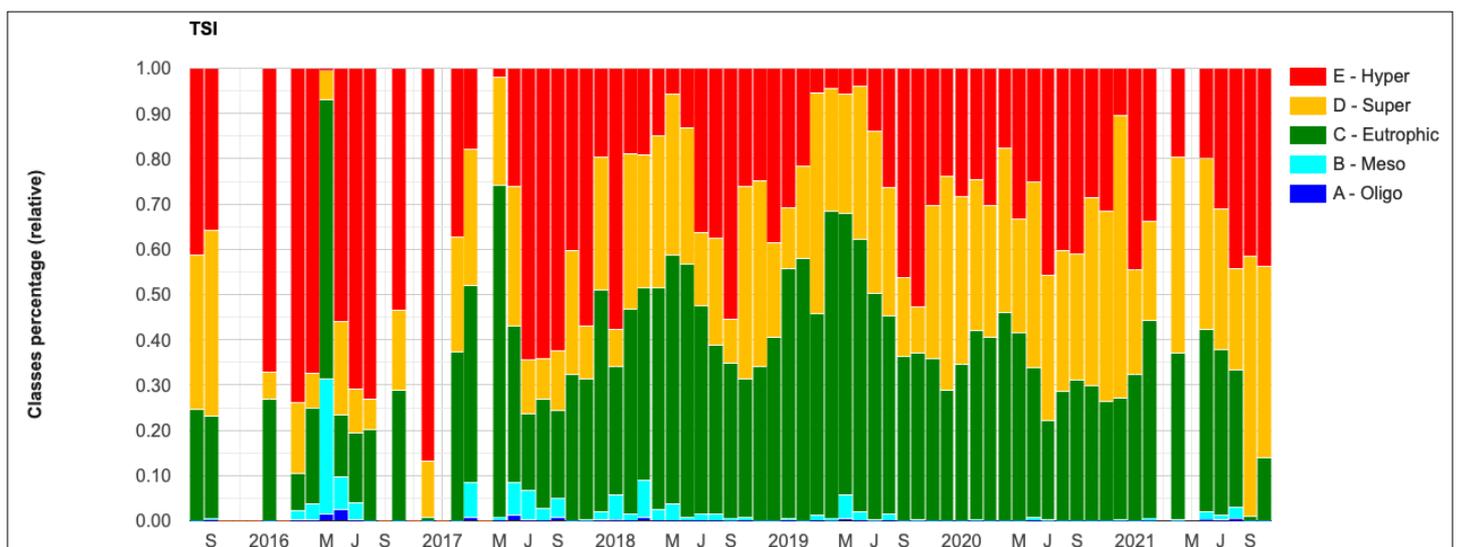
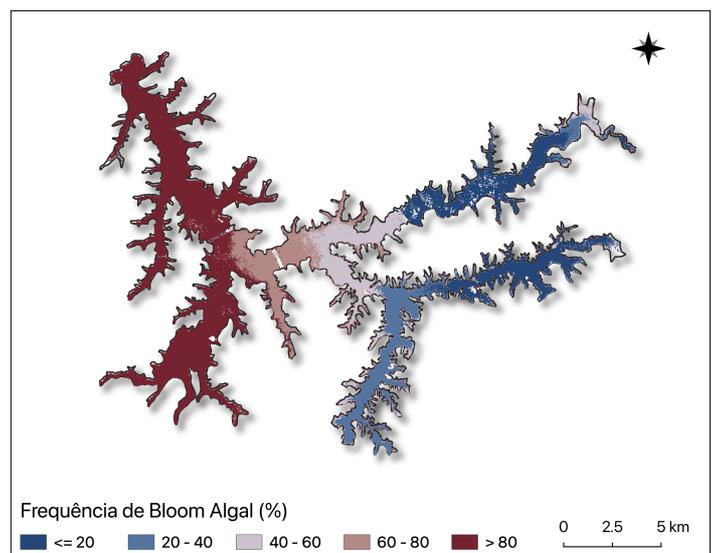
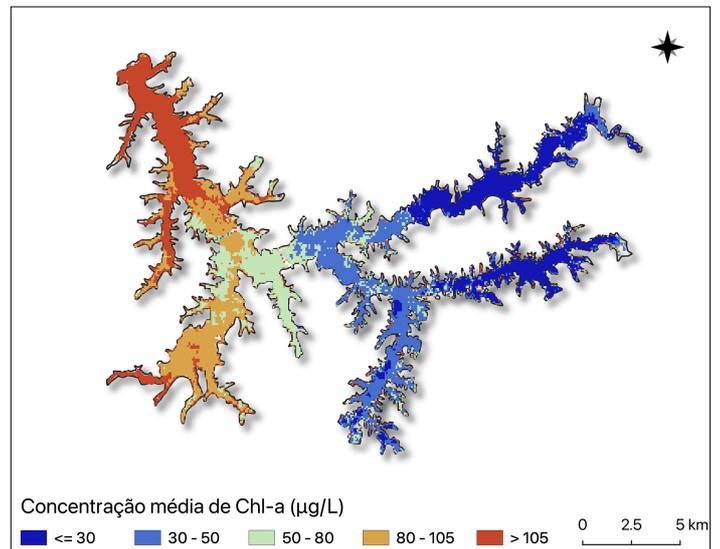
Clorofila A e Frequência de Bloom Algal

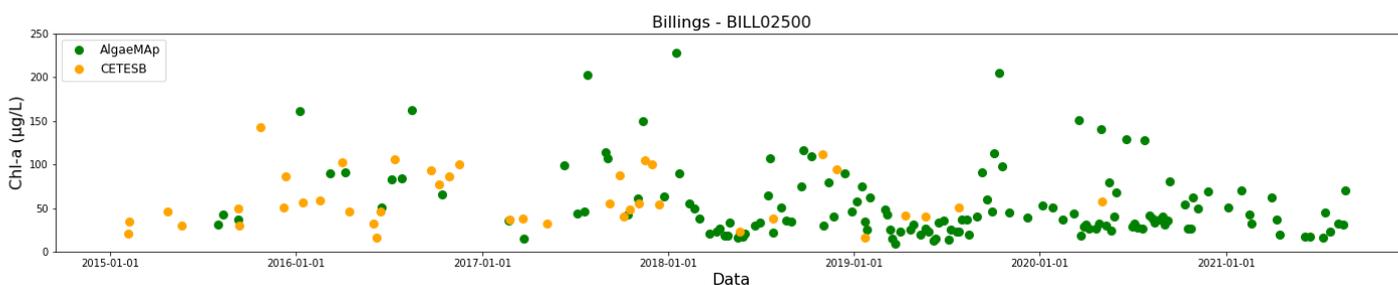
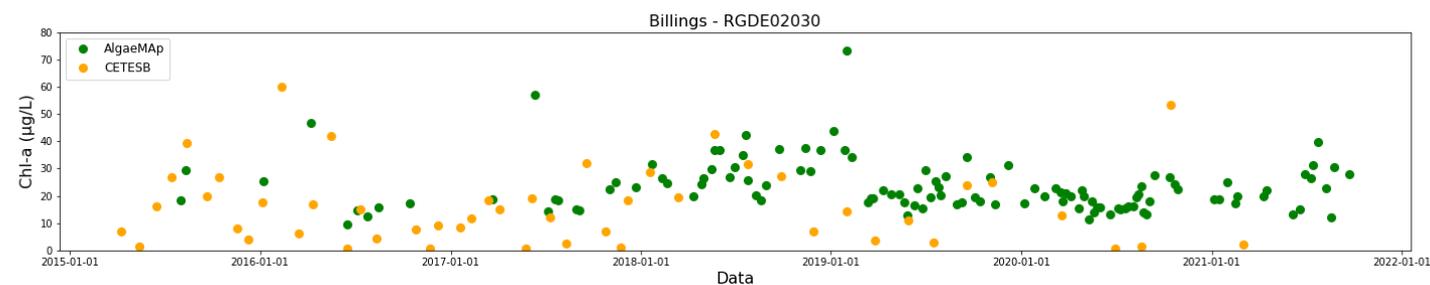
De acordo com as estimativas do aplicativo de monitoramento, as águas da Billings apresentam uma divisão clara quanto a distribuição espacial da concentração média de Clorofila A e Frequência de Bloom Algal, com três áreas bem definidas (**Porção Leste, Central e Oeste**).

Evidencia-se a ocorrência de concentrações menores que 50 µg/L na porção **Leste** do reservatório. Nessa região, situam-se os braços Rio Grande (RG), Rio Pequeno (RP) e Capivari (RC). No braço do RG está o ponto de monitoramento RGDE02030. Nesse ponto são constatados valores mínimos de chl-a na ordem de 0,56 µg/L (CETESB) e 9,73 µg/L (AlgaeMAP). Não coincidentemente, é nessa mesma região que estimaram-se as menores frequências de Bloom Algal da Represa (0-20% e 20-40%).

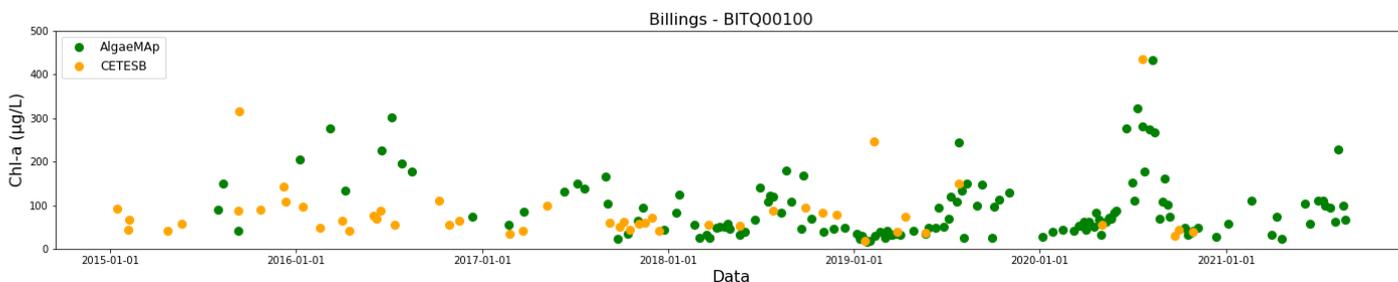
A porção **Central** do Reservatório compreende desde a Barragem do RG, encontro dos braços RG e RC, até o limite municipal entre São Bernardo do Campo e São Paulo e SP-021. Nessa região as concentrações médias de chl-a estão proporcionalmente distribuídas nas faixas de 30-50 µg/L e 50-80 µg/L. Ali, encontra-se o ponto BILL02500, com valores observados com média e mediana na ordem de 67,82 µg/L e 50,46 µg/L, respectivamente, e valores estimados com média ~ 52,91 µg/L e mediana ~ 38,07 µg/L. Nessa região, a frequência de Bloom Algal está entre 40-60% (centro-leste) e 60-80% (centro-oeste).

As porções leste e central são as áreas que apresentam os menores valores de máxima concentração de Chl-a, observados e estimados: 60,14 e 86,87 µg/L, respectivamente para RGDE02030 e, 143,01 µg/L e 227,96 µg/L, respectivamente para BILL02500.

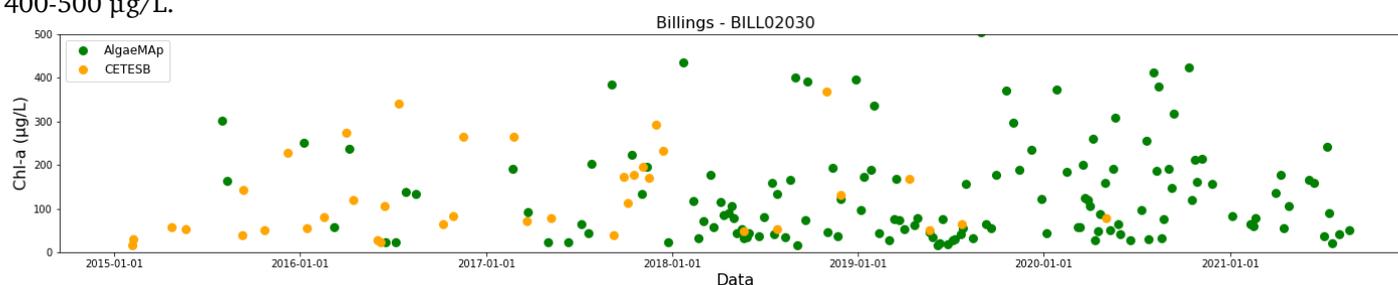


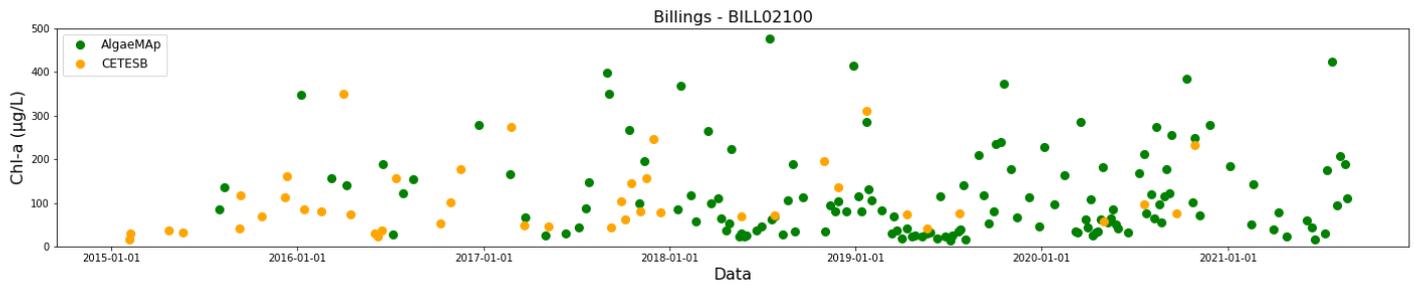


A porção **Oeste**, por sua vez, divide-se em Sul e Norte. O Sul compreende o braço Taquaquetuba até a SP-021. Nessa divisão, a concentração média de chl-a está principalmente na faixa de 80-105 µg/L e frequência de Bloom Algal maior que 80%. Apesar de apresentar em algumas áreas a faixa de 50-80 µg/L, também possui áreas com concentrações maiores que 105 µg/L. Essas áreas com concentrações na faixa >105 µg/L estão a montante do ponto BITQ00100, ponto esse que apresenta valores mínimos, observados e estimados, na ordem dos 18,85 µg/L (22/01/2019) e 16,43 µg/L (27/01/2019), respectivamente. O mesmo ponto apresenta valores máximos, observados e estimados, de 435,7 µg/L (21/07/2020) e 431,34 µg/L (09/08/2020), respectivamente. Esse ponto tem um padrão no comportamento das concentrações de chl-a, com concentrações a baixo de 100 µg/L entre os meses de dezembro a maio, e concentrações geralmente entre 100-200 µg/L, no período de junho a novembro. O ano de 2020, em particular, apresenta um comportamento atípico, mesmo para os meses de maior concentração, com valores na faixa dos 200-400 µg/L.



A divisão Norte da porção **Oeste**, inicia na SP-021 e vai até a barragem da Represa Billings. Nessa divisão a concentração média de chl-a é maior que na divisão Sul, encontra-se quase que em sua totalidade na faixa de valores maiores que 105 µg/L e, a frequência de Bloom Algal é maior que 80% em toda essa área. Através dos pontos BILL02100 e BILL02030, é possível visualizar a ocorrência de concentrações de chl-a maiores que 100 µg/L em toda a série histórica, com amostras frequentemente na faixa de 200-400 µg/L, temporalmente distribuídas em ambos os pontos. Os valores médios de Clorofila A, para esses pontos, são da ordem de 135,75 µg/L e 139,56 µg/L (respectivamente observado e estimado, para o ponto BILL02100) e; 175,49 µg/L e 175,93 µg/L (respectivamente observado e estimado, para o ponto BILL02030). Percebe-se que há um incremento na concentração média de clorofila nas proximidades da barragem da Represa (direção BILL02100 para BILL02030). Os valores máximos em ambos os pontos estão entre 400-500 µg/L.



**Fontes:**

ALGAE BLOOM MONITORING APPLICATION (ALGAEMAP). **Represa Billings**. Disponível em: <<https://felipellobo.users.earthengine.app/view/algaemapv10>>.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Sistema de Informação InfoÁGUAS**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/infoaguas/>>.

Lobo, Ed.L.; Nagel, G.W.; Maciel, D.A.; Carvalho, L.A.S.d.; Martins, V.S.; Barbosa, C.C.F.; Novo, E.M.L.d.M. AlgaeMAP: Algae Bloom Monitoring Application for Inland Waters in Latin America. *Remote Sens.* **2021**, *13*, 2874. <https://doi.org/10.3390/rs13152874>.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadora de Educação Ambiental. **Billings**. (Cadernos de Educação Ambiental - Edição Especial Mananciais, v. I) São Paulo, SP: SMA/CEA, 2010.