

## **CONTROLE MECÂNICO E REMOÇÃO DE MACRÓFITAS NA REPRESA TAIACUPEBA, SUZANO (RMSP)**

### **Adilson Macedo<sup>(1)</sup>**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de Mogi das Cruzes – UMC. Especialista em Tecnologias Ambientais pela Faculdade de Tecnologia São Paulo – FATEC-SP. Biólogo do Laboratório de Limnologia da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Leste da SABESP.

### **Emerson Martins Moreira**

Bacharel em Física pela Universidade de São Paulo e Engenheiro Mecânico pelo Instituto Mauá de Engenharia. MBA em Gestão Empresarial pela Business School São Paulo. Gerente da Divisão de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Recursos Hídricos Metropolitanos da SABESP.

### **Priscila Roberta Barreto**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Braz Cubas. Técnica em gestão do Laboratório de Limnologia da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Leste da SABESP

### **Renata Harumi Muniz dos Santos**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (USP). Bióloga da Divisão de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Recursos Hídricos Metropolitanos da SABESP.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Waldemar Cusma, 701 – Jardim Aeródromo Internacional - Suzano - SP - CEP: 08616-510 - Brasil - Tel: +55 (11) 4745-2753 - e-mail: [admacedo@sabesp.com.br](mailto:admacedo@sabesp.com.br)

## **RESUMO**

As macrófitas são plantas aquáticas encontradas em diversos ambientes como rios, lagos e represas. Tem função essencial na manutenção da biota aquática e são oportunistas promovendo o crescimento desordenado. Podem diminuir a turbulência das águas e, conseqüentemente, sedimentar os materiais em suspensão, principalmente naqueles pontos onde a mata ciliar foi suprimida. Apesar de ser comum a presença de macrófitas em represas, elas podem trazer diversos problemas com relação à estética e principalmente quando esse crescimento é intenso, podem formar grandes ilhas e logo prejudicar a captação de água de uma Estação de Tratamento de Água, tornando-se um grande desafio aos responsáveis pela gestão operacional. O objetivo deste trabalho foi apresentar o controle mecânico das macrófitas presentes na represa Taiacupeba, no município de Suzano/SP com embarcação adaptada promovendo a redução e minimizando eventuais problemas na tomada de água para o tratamento. A embarcação foi modificada e recebeu um guincho hidráulico para a colheita das macrófitas. A operação mecânica permitiu o manejo, proteção do entorno da captação e remoção das macrófitas com uma produtividade de até 18m<sup>3</sup> por viagem, com um ciclo diário de três viagens. Desta maneira não prejudicando a tomada de água para a estação de tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Macrófitas, Controle Mecânico, Represa

## **INTRODUÇÃO**

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, presta serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto para 372 municípios no Estado de São Paulo. Somente na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é responsável pelo abastecimento de 21 milhões de habitantes.

Na RMSP o abastecimento é feito através de sete grandes sistemas produtores de água, sendo eles: Alto Tietê, Cantareira, Cotia, Guarapiranga, Rio Claro, Rio Grande e São Lourenço. O principal componente desses sistemas são as represas, que possuem como finalidade o acúmulo de água no período chuvoso para ser utilizada no período de estiagem.

Além da importância para a sociedade, por aumentar a segurança hídrica em regiões com alta densidade populacional, as represas possuem um importante papel ambiental, uma vez que apresentam ecossistemas com diversos grupos de organismos, dentre estes as macrófitas aquáticas. Tratam-se de vegetais visíveis a olho nu, que podem flutuar ou permanecer total ou parcialmente submersas (IRGANG & GASTAL JR., 1996).

Estas plantas são essenciais ao perfeito equilíbrio do ambiente aquático, sustentando um elevado número de organismos, diminuindo a turbulência das águas e, conseqüentemente, sedimentando os materiais em suspensão, principalmente naqueles pontos onde a mata ciliar foi suprimida. São também utilizadas como substrato para a desova e refúgio de vários organismos aquáticos, como peixes e insetos (UFSCAR, 2019).

Embora desempenhem diversos papéis ecológicos, o crescimento descontrolado destes organismos pode comprometer o uso múltiplo da água (POMPÊO, 2017). Os problemas relacionados a presença de macrófitas são diversos. Elas podem ser prejudiciais em relação à estética e principalmente quando esse crescimento é intenso, podem formar grandes ilhas e prejudicar a captação de água de uma Estação de Tratamento de Água, tornando-se um grande desafio aos responsáveis pela gestão operacional.

Para mitigar esses efeitos é possível utilizar métodos como o controle de crescimento e a remoção mecânica (PÔMPEO, 2008). Um exemplo de manejo é apresentado por Bueno (2019): com o intuito de preservar a paisagem cênica e trazer benefícios à operação do sistema, reduzindo as paradas para limpeza das grades de captação, apresenta projeto executado pela Sabesp na represa Guarapiranga que contempla a implantação de barreiras flutuantes no entorno da zona de captação e também o trabalho sistemático com embarcações adaptadas para o manejo de macrófitas.

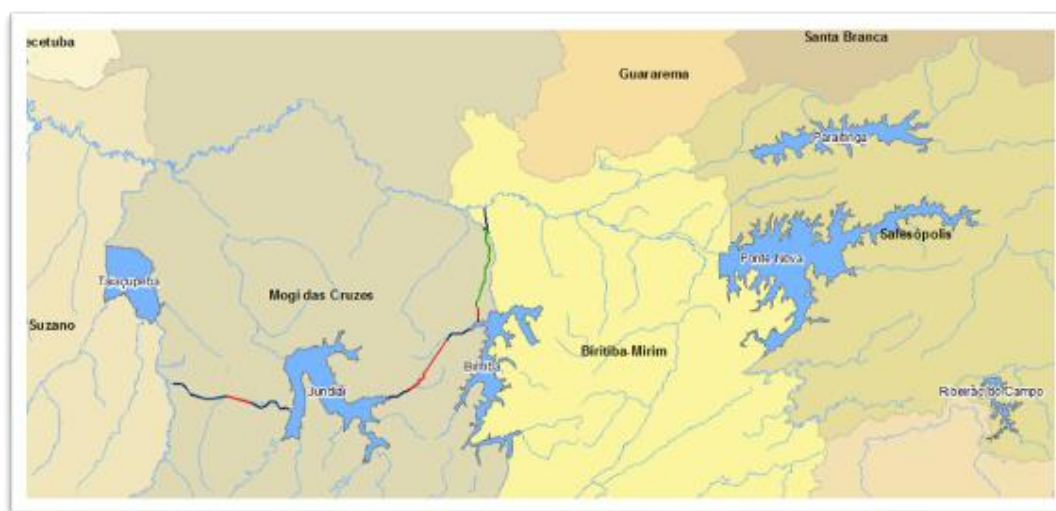
## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi apresentar o controle mecânico e remoção das macrófitas presentes na represa Taiacupeba, no município de Suzano/SP com embarcação adaptada promovendo a redução e minimizando eventuais problemas na tomada de água para o tratamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) é composto pelas represas Taiacupeba, Jundiá, Biritiba, Paraitinga e Ponte Nova, todas na sub bacia do Alto Tietê Cabeceiras. Na represa Taiacupeba em 2019 foi realizado o enchimento total após obtenção de licença ambiental. Com esta licença ambiental e aumento na produção de água o SPAT passou a ser o segundo maior sistema produtor de água da Sabesp com produção de até 15 mil litros de água por segundo.

A represa Taiacupeba é uma das cinco represas que compõem o SPAT (Figura 1). Este sistema possui uma capacidade de armazenamento de cerca de 560 bilhões de litros de água, formando o segundo maior sistema produtor da RMSP. A água captada na Represa Taiacupeba é tratada pela estação de tratamento de mesmo nome, sendo então responsável pelo abastecimento de aproximadamente 4,2 milhões de habitantes da zona leste de São Paulo e dos municípios de Arujá, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos e Suzano, além de parte de Mogi das Cruzes e Guarulhos.



**Figura 1 – Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT.**

A ocorrência de ilhas de macrófitas na represa Taiacupeba é frequente, principalmente na zona de captação. No evento Ciclo de Conferências de Gestão Ambiental organizado pela Sabesp em 2009 (ANDRADE, 2009), foi apresentado o controle mecânico realizado na represa entre Fevereiro e Abril de 2009, com a remoção de 4.500 m<sup>3</sup>, Figura 2



**Figura 2 – Área de infestação e controle mecânico realizado em 2009 na captação da represa Taiacupeba.**

Diante das recorrências e da presença das macrófitas foi necessário construir em 2011 uma barreira física com estrutura metálica e alambrado, Figura 3.



**Figura 3 – Construção de barreira física.**

São diversos os problemas ocasionados pela presença de macrófitas, além da possibilidade de interferência na tomada de água para o tratamento, pode ocorrer obstrução das embarcações utilizadas na represa; prejuízo e danos a boias de monitoramento da qualidade da água instaladas, que foram deslocadas pela presença de ilhas. Figura 4.



**Figura 4 – Obstrução de embarcação e deslocamento de boia de monitoramento.**



Cabe ressaltar que a busca por soluções e novas tecnologias é frequente, inclusive com participação de benchmarking em outras empresas de saneamento e energia, no entanto a aquisição de embarcações de remoção de macrófitas ou a contratação deste serviço específico além de muito oneroso demandaria muito tempo. Sendo assim, a solução operacional encontrada foi a adaptação de uma embarcação existente com a colocação de um guincho hidráulico para a realização do manejo. (Figura 5).



**Figura 5 – Adaptação com Guincho Hidráulico.**

## RESULTADOS

A operação da embarcação adaptada teve seu início em abril de 2019 e até março de 2020 fez a remoção de 12.612 m<sup>3</sup> de macrófitas, a Figura 6 demonstra o volume retirado de macrófitas.



**Figura 6: Parâmetros monitorados no período.**

A embarcação possui uma capacidade de armazenamento de até 18 m<sup>3</sup>, tendo como limite operacional diário de 3 viagens. As macrófitas são retiradas pela embarcação e depositadas na margem da represa, são acumuladas e posteriormente retiradas com uma retroescavadeira. A máquina transfere para um caminhão que faz o descarte na área interna da Sabesp, que é a destinação final da vegetação colhida e lá fica para desidratação natural, sem qualquer tipo de tratamento aguardando secar. Periodicamente a máquina revolve todo o material para eliminar todo o teor de água.

## CONCLUSÃO

A embarcação adaptada atende as necessidades de manejo da represa. Após o início das atividades foi possível controlar e manter a zona de captação da represa Taiaçupeba livre das ilhas de macrófitas (Figura 7), desta maneira não prejudicando a tomada de água para a estação de tratamento.



**Figura 7: Zona de captação da represa Taiaçupeba.**

Os trabalhos desenvolvidos não se restringem apenas à captação e sim de acordo com a necessidade de manejo na represa, como por exemplo, na área de descarga próxima ao vertedouro, onde no ano de 2019 com o volume de chuvas recebido ocorreu a elevação do nível da represa sendo necessária a descarga e assim a desobstrução para a passagem da água pelo vertedouro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, A. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios brasileiros. In: CICLO DECONFERÊNCIAS DE GESTÃO AMBIENTAL, 2009, São Paulo. Anais... São Paulo: SABESP, 2009. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade\\_meioamb/Confer%20C3%A2ncias%20de%20Gest%20C3%A3o%20Ambiental/Monitoramento%20e%20manejo%20de%20macr%20C3%B3fitas%20aqu%20C3%A1ticas%20em%20represas%20brasileiras%20-%20Almir%20Andrade%20-%20Sabesp.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade_meioamb/Confer%20C3%A2ncias%20de%20Gest%20C3%A3o%20Ambiental/Monitoramento%20e%20manejo%20de%20macr%20C3%B3fitas%20aqu%20C3%A1ticas%20em%20represas%20brasileiras%20-%20Almir%20Andrade%20-%20Sabesp.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2020.
2. BUENO, A.S., SUBIRA, D., SILVEIRA, C. Instalação de barreiras flutuantes para contenção de resíduos e proteção das captações de água e o manejo de macrófitas em mananciais urbanos da RMSP. In: XXVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 24 a 28 nov. 2019. Foz do Iguaçu – PR, 2019. Disponível em: <<http://anais.abrh.org.br/works/5376>>. Acesso em: 24 abr. 2020.
3. ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro, 3ed., Interciência, 2011
4. IRGANG, Bruno Edgar; JÚNIOR, Gastal; DE SENNA GASTAL JR, Cláudio Vinícius. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. UFRGS, 1996.
5. POMPÊO, M. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. Oecologia brasiliensis, v. 12, n. 3, p. 5, 2008.
6. \_\_\_\_\_. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros, São Paulo, Instituto de Biociências da USP, 2017.
7. UFSCAR, Universidade Federal de São Carlos. Importância das Macrófitas Aquáticas. Disponível em: <[http://www.ufscar.br/~probio/info\\_importancia.html](http://www.ufscar.br/~probio/info_importancia.html)> acessado em 24 abr. 2020.
8. THOMAZ, S.M; BINI, L.M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas, Paraná, EDUEM, p.341, 2003.