



**9931 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA REPRESA  
CACHOEIRA DO FRANÇA (SISTEMA PRODUTOR SÃO LOURENÇO) DE  
2012 A ABRIL DE 2018**

**Graziela dos Reis Romanelli Braz<sup>(1)</sup>**

Técnica em Química pela Etec Getúlio Vargas (Centro Paula Souza), Bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade Oswaldo Cruz. Técnico em Sistemas de Saneamento na Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

**Fabiana Akemi Kudo<sup>(2)</sup>**

Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências de Botucatu (UNESP), Mestre e Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Instituto de Biociências de Botucatu (UNESP). Bióloga da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

**Osmar Rivelino<sup>(3)</sup>**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Braz Cubas, Especialista em Meio Ambiente e Sociedade pela Faculdade de Sociologia e Política de São Paulo, Gerente da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

**Ely Yamamura<sup>(4)</sup>**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo, Bióloga da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

**Joscelito Campos<sup>(5)</sup>**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo, Biólogo da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Américo Brasiliense, 271 – Chácara Santo Antônio – São Paulo - SP - CEP: 04715-005 - Brasil - Tel: +55 (11) 5682-9925 - e-mail: gromanelli@sabesp.com.br.

**RESUMO**

O Sistema Produtor São Lourenço possui capacidade de tratar 4,7 m<sup>3</sup>/s de água para abastecimento de cerca de 1,5 milhão de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). O início de operação do sistema estava previsto para o ano de 2018. Por iniciativa da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS), o monitoramento da qualidade da água teve início em 2012 para conhecer e entender o novo manancial de abastecimento. Este trabalho apresenta as médias anuais dos principais parâmetros de qualidade e suas variações ao longo do período citado. Observou-se uma tendência de aumento da densidade de cianobactérias e clorofila *a*, bem como variações nas concentrações de nutrientes após a crise hídrica vivida na região sudeste do Brasil que teve auge em 2015. Durante este período, o nível de água na represa Cachoeira do França ficou ainda mais baixo, e após este período as características da qualidade da água do manancial se alteraram.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema Produtor São Lourenço, qualidade da água, cianobactérias.

**INTRODUÇÃO**

O Sistema Produtor São Lourenço possui capacidade de levar 6,4 m<sup>3</sup>/s de água da Represa Cachoeira do França, em Ibiúna, para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Vargem Grande Paulista, a qual tem capacidade de tratar 4,7 m<sup>3</sup>/s de água, para abastecimento de cerca de 1,5 milhão de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), visando atender à crescente demanda por água tratada. O início de operação do sistema estava previsto para o ano de 2018.

Há diversos fatores que podem afetar a qualidade da água do manancial: usos múltiplos na represa Cachoeira do França (tais como esportes aquáticos e pesca), o nível de água bastante variável, podendo variar entre 2 metros ou mais de 10 metros, circulação nas rodovias próximas, entre outros aspectos.



Apesar de não ser obrigatório, a Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS/Sabesp) teve a iniciativa de realizar o monitoramento da qualidade da água no manancial em 2012, abrangendo a Represa Cachoeira do França e dois pontos em tributários (Rio Juquiá e Rio São Lourenço).

## OBJETIVOS

Monitorar previamente a qualidade da água da represa Cachoeira do França, para antecipar as ações de gestão do manancial. Verificar a qualidade da água em comparação com os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 anexo XX do Ministério da Saúde.

## METODOLOGIA

De 2012 a 2014 foram realizadas campanhas mensais em quatro pontos de coleta (CF101 – Próximo à captação da ETA Vargem Grande, CF105 – Próximo ao desemboque do rio Juquiá, JQ201 – Rio Juquiá e SL201 - Rio São Lourenço). Em 2015, devido à crise hídrica, houve interrupção do monitoramento mensal; no total foram realizadas três campanhas naquele ano. Em de 2016, foram realizadas campanhas trimestrais. Desde 2017, a frequência do monitoramento voltou a ser mensal, abrangendo os pontos outrora monitorados JQ201, SL201, CF101 e CF105; acrescidos de quatro pontos no manancial: CF102 – Corpo central da represa, CF103 – montante do corpo central da represa, CF104 – a jusante do desemboque do rio Juquiá e CF106 – a jusante do desemboque do rio Laranjeiras. Em 2018 com a proximidade do início das operações no Sistema Produtor São Lourenço, foi intensificado o monitoramento, através de campanhas semanais de coleta e análises, mantendo-se os mesmos oito pontos citados. A figura 1 apresenta o mapa da represa com os respectivos pontos de monitoramento.

No período monitorado, a MARS coletou 287 amostras, as quais foram analisadas para determinar as frações de nutrientes (fosfato, fósforo total, amônia, nitrato, nitrogênio total), clorofila *a*, cianobactérias, pH, cor aparente, DBO, turbidez e oxigênio dissolvido. No presente trabalho, o foco está nos resultados de cianobactérias, clorofila *a* e nutrientes (fósforo total, amônia e nitrato).



**Figura 1: Mapa da represa com os respectivos pontos de monitoramento.**

## RESULTADOS

Para análise dos resultados, neste trabalho, foram calculadas médias anuais dos parâmetros amônia (NH<sub>3</sub>), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), fósforo total (P tot), clorofila *a* (clorof-a) e cianobactérias (cianobac) para o ponto CF101 e amônia (NH<sub>3</sub>), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), fósforo total (P tot) para os pontos JQ201 e SL201.

A figura 2 apresenta a riqueza de cianobactérias no ponto CF101 de 2012 a abril de 2018.

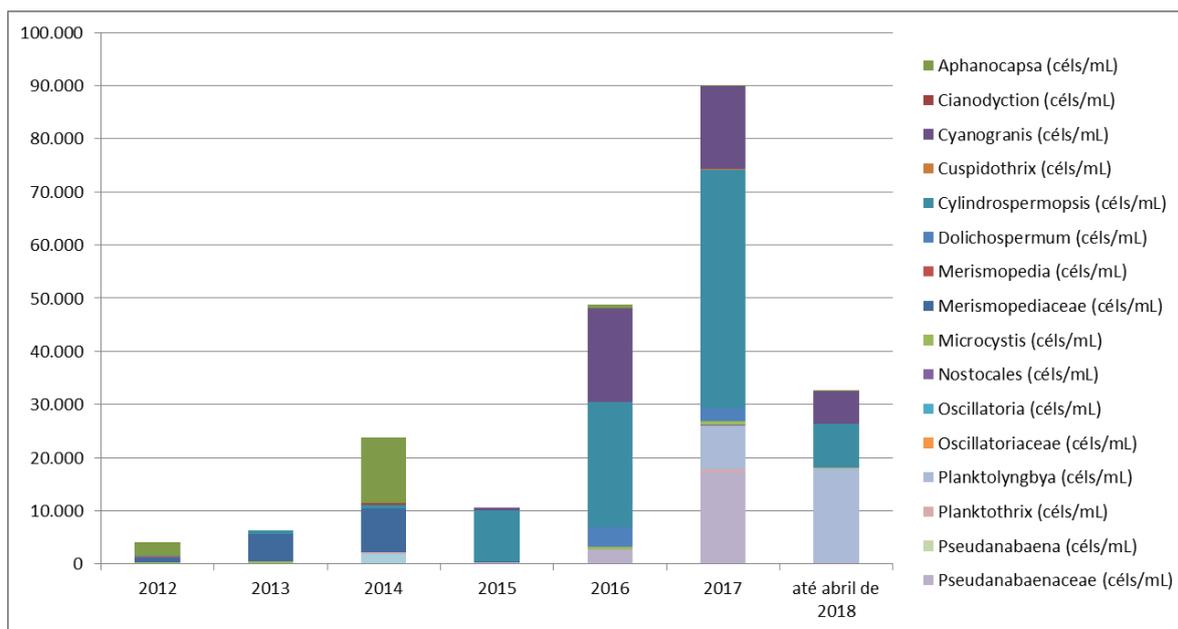


Figura 2: CF101 – Riqueza de cianobactérias no ponto CF101.

Conforme mostra a figura 2, no período do estudo foram encontrados 16 táxons, identificados em gêneros, famílias ou ordens diferentes de cianobactérias. Até 2015, antes da crise, encontrava-se em média 7 gêneros ou espécies, e a partir de então, esta média aumentou para 8, com um auge de 10 gêneros em 2017.

Pode-se notar que após a crise hídrica de 2015 houve uma riqueza maior de cianobactérias. Além disso, percebe-se que a predominância se alterou também. Até 2015, predominava a família Merismopediaceae, depois passou a predominar o gênero *Cylandrospermopsis* sp.

A figura 3 apresenta os dados quantitativos do monitoramento realizado no ponto CF101.

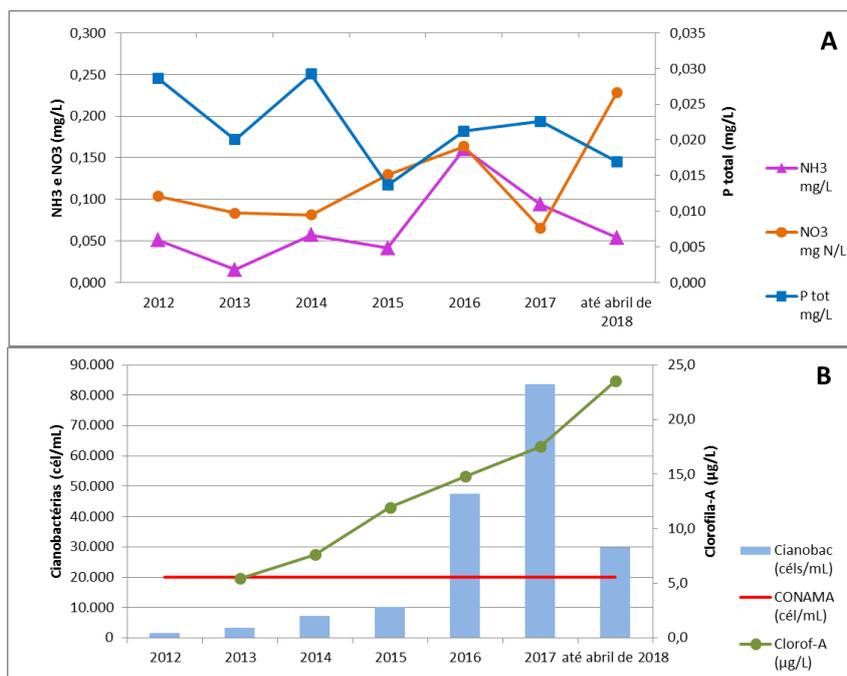


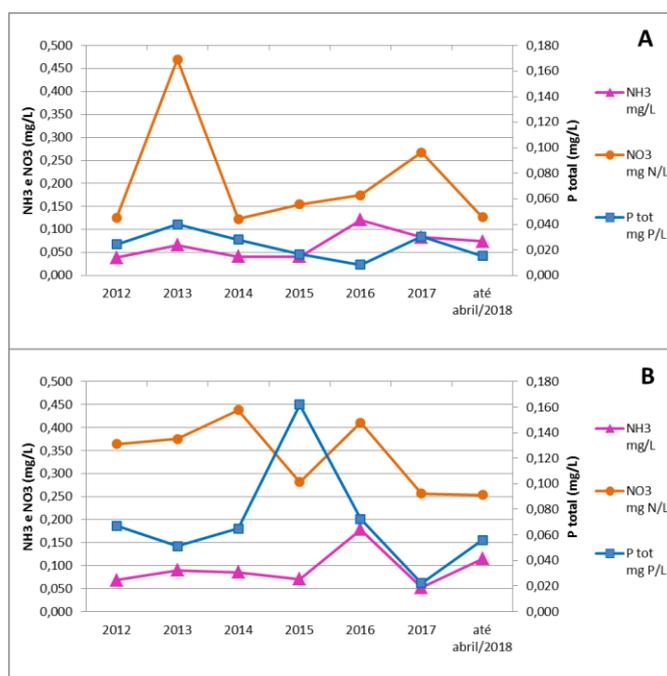
Figura 3: CF101 - Resultados das concentrações de nutrientes: nitrogênio amoniacal, nitrato e fósforo total (A), densidade de cianobactérias e concentração de clorofila *a* (B) no ponto CF101.



Pode-se observar uma mudança na tendência da maioria dos parâmetros após o ano 2015: no geral, as médias de fósforo total ficaram menores; nitrato e amônia apresentaram oscilações. A densidade de cianobactérias e as concentrações de clorofila *a* passaram a aumentar.

Apesar das alterações observadas na concentração de fósforo e nitrogênio e na densidade de cianobactérias, não se pode afirmar que a crescente densidade de cianobactérias se deve ao acréscimo de nutrientes, pois a maior média de cianobactérias foi observada em 2017, quando as concentrações de amônia e nitrato não estavam tão altas e a concentração média de fósforo total estava até mesmo menor do que no período entre 2012 e 2014, em que foram observadas as menores médias de cianobactérias.

A elevação na média de nitrato observada no ponto CF101, indicando poluição distante, pode ser correspondente ao pico na média de amônia (indicando poluição recente) verificado no Rio São Lourenço em 2016. Assim como em 2017 houve uma redução na média de amônia no ponto SL201 e de nitrato no ponto CF101, como pode ser observado na figura 4.



**Figura 4: Médias anuais de nutrientes nos pontos JQ201 (A) e SL201 (B).**

É notória a diferença de qualidade da água dos tributários monitorados. Em grande parte do tempo, a concentração de nutrientes no Rio São Lourenço se mostra mais alta do que no Rio Juquiá. Nota-se um pico na média de amônia no Rio São Lourenço em 2016, indicando poluição recente. Contudo, esses valores ficaram abaixo do Limite da Res. CONAMA 357/2005.

## CONCLUSÕES

Pode haver correspondência entre os nutrientes do ponto SL201 com o ponto CF101, pois as variações na concentração de amônia no ponto SL201 coincidiram com as oscilações de nitrato no CF101.

Embora não tenha sido possível relacionar o crescimento das cianobactérias com a concentração de nutrientes, ficou evidente a alteração na qualidade da água do reservatório Cachoeira do França após a crise hídrica. Isto permitiu verificar que este manancial se enquadra nos critérios de excepcionalidades para aplicação de algicidas, conforme a Resolução CONAMA 467/2015 e a Resolução Conjunta SMA/SSRH-4 de 22/11/2012, artigo 2º, incisos I e II. Assim, a Sabesp pôde antecipar as ações de manejo junto ao órgão ambiental responsável, antes do início do funcionamento do Sistema.



**Encontro Técnico  
AESABESP**

29º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



**FENASAN**

parceiro **IFAT**

2018

Os resultados no ponto CF101 para nutrientes e cianobactérias não apresentaram relação direta, mostrando que outros fatores podem estar favorecendo o crescimento das cianobactérias na região. O monitoramento continuará a ser realizado e outros fatores também serão avaliados para entendimento das causas de crescimento das cianobactérias no local.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=65&id=7576>

<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=485>

São Paulo. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conjunta SMA/SSRH n° 4 de 22/11/2012.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 467 de 16/07/2015.