



**Encontro Técnico**  
**AESABESP**

31º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

# ET- 113 UTILIZAÇÃO DA SEMENTE DA MORINGA OLEIFERA COMO ALTERNATIVA AO USO DE ALGICIDAS EM MANANCIASIAIS E ADSORÇÃO DE COBRE (Cu<sup>2+</sup>)

Isabella Alves Membrine

Patricia do Amaral Meirinho

Fabiana Akemi Kudo

Alexandre dos Santos Bueno

MARS - Recusos Hídricos Metropolitanos Sudoeste

SABESP



Sistema São Lourenço. Fonte: Sabesp.

As reservas monitoradas pela Sabesp representam 1,4% do remanescente de Mata Atlântica do Estado de São Paulo e protegem a água consumida por mais de 14 milhões de moradores da capital e da Grande SP.

Na região metropolitana de São Paulo, a principal fonte utilizada para abastecimento público é a água armazenada em represas e barragens.



Sistema Alto Cotia. Fonte: Sabesp.

# RMSP: 60% da água captada de mananciais protegidos

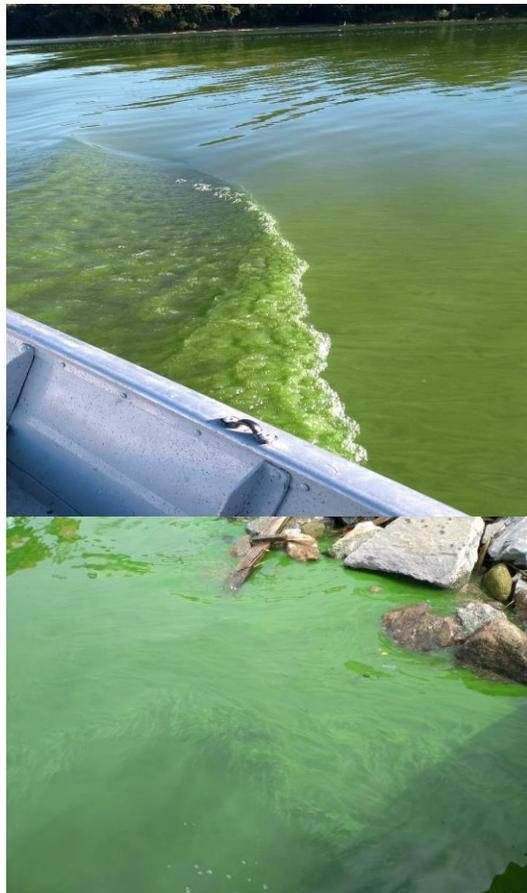


# RMSP: 40% da água captada de mananciais vulneráveis



*RMSP: ao menos 6 milhões de pessoas em imóveis irregulares.*

*Guarapiranga e Billings: quase 2 milhões de pessoas habitando área irregular*



A presença de nitrogênio e fósforo em mananciais torna o ambiente propício a florações de cianobactérias potencialmente tóxicas.

Cianobactérias permanecem na superfície de mananciais

O cobre dissolvido é de alta toxicidade mesmo em baixas quantidade.

### **Problemas ocasionados**

#### **Qualidade**

Liberação de cianotoxinas ao manancial por lise celular;  
Liberação de substâncias que causam gosto e odor.

#### **Operacionais**

Entupimento de filtros.

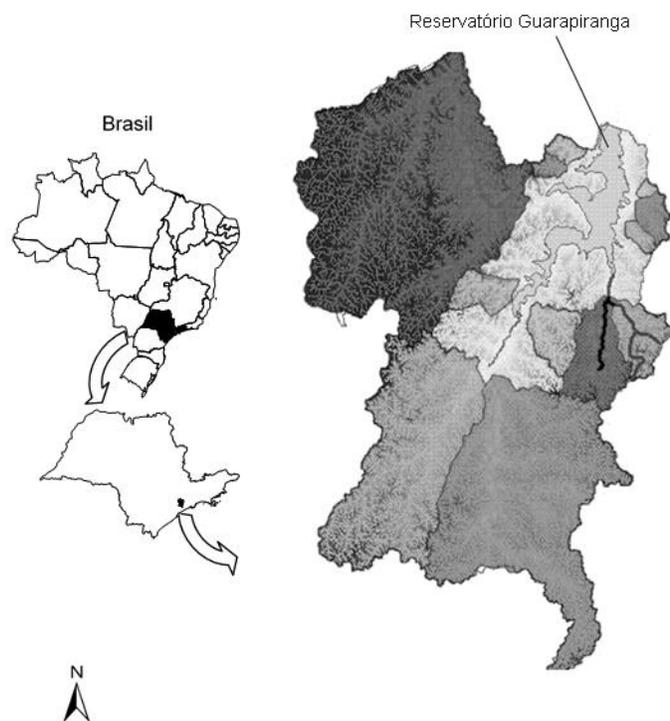
Utilização de mais produto químico para oxidação de metais.

# Proposta do trabalho



Aplicação das sementes da *Moringa oleifera* nos mananciais eutrofizados para controle de cianobactérias através de coagulação e decantação e utilização das mesmas para adsorção do cobre dissolvido presente de forma a não agredir o meio ambiente.

# Área de Estudo



A bacia hidrográfica do reservatório Guarapiranga está localizada na porção sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo ( $23^{\circ}43'S$ ;  $46^{\circ}32'W$ ), com uma área de drenagem de **639Km<sup>2</sup>**, abrangendo parcialmente os municípios de Cotia, Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo. Os usos antrópicos ocupam 42% da área total da bacia e incluem atividades agrícolas, mineração, indústrias, áreas de lazer, habitação, entre outros



# Moringa oleifera



Fonte: Dreamstime

Pertencente a família Moringaceae.

Pode atingir 10 metros de altura.

Alta adaptabilidade a condições climáticas. Inclusive em solos pobres de nutrientes.



Suas sementes possuem substâncias solúveis em água de excelentes propriedades de coagulação para tratamento de água.

Proteínas diméricas

Também age como adsorvente natural

Maior degradabilidade

Menor toxicidade

Alto valor nutricional

Possui atividade inibidora contra bactérias patogênicas

# Metodologia

## Preparo das sementes

- Cobre dissolvido

Sementes preparadas para atuar como adsorvente, trituradas para aumentar superfície de contato, secas em estufa para liberação de sítios ativos.

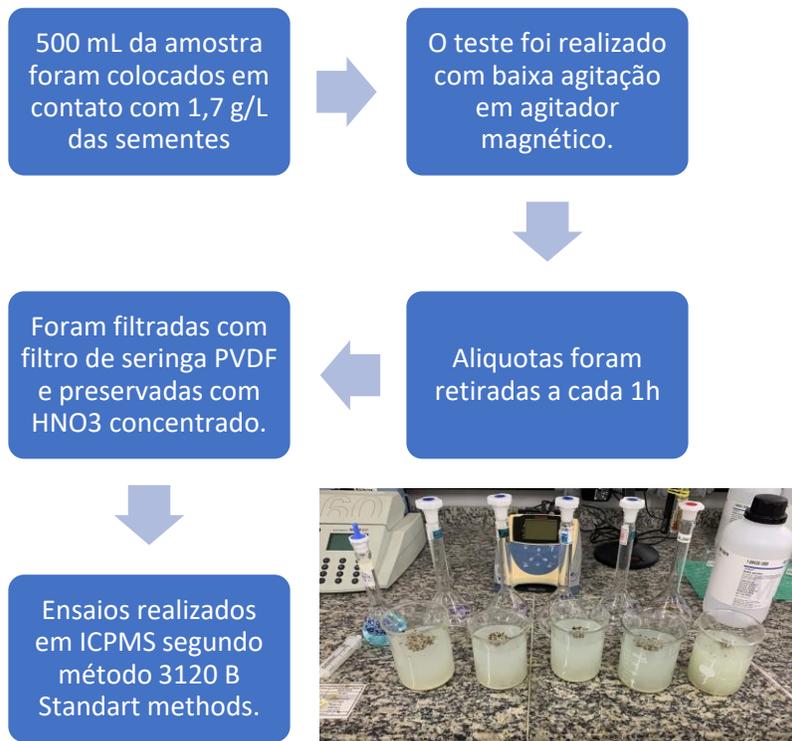
- Cianobactérias

Sementes preparadas para coagular e decantar, trituradas para extração do princípio ativo.



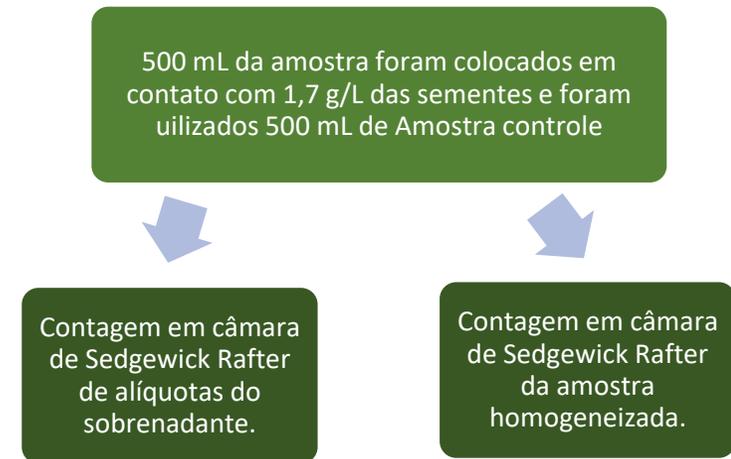
# Metodologia

- Cobre dissolvido



Para os ensaios de cobre dissolvido, as sementes foram secas em estufa (60°C) e trituradas.

- Contagem de células de cianobactérias



Para as contagem de células, as sementes foram utilizadas trituradas *in natura*.

# Resultados obtidos

## Contagem de cianobactérias no sobrenadante

Amostra sem sementes: predomínio do gênero *Woronichinia*, com 47.916 céls/mL.

Amostra com sementes: não apresentou nenhuma célula, indicando que 100% das células decantaram.



Amostra controle



Amostra com adição de sementes

## Análise do decantado

As sementes não acarretaram lise celular, porém as células apresentaram-se incapazes de permanecer na superfície. Não haverá picos de liberação de toxina devido a lise celular

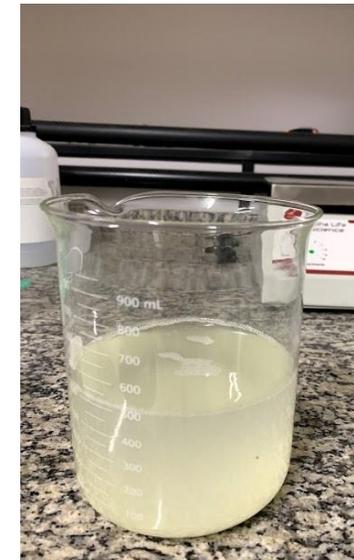


# Resultados obtidos

## Contagem de cianobactérias na amostra homogeneizada

Resultados da densidade de cianobactérias (célis/mL) nas amostras homogeneizadas.

Amostra	Total Cél/mL	<i>Cyanogranis</i>	<i>Microcystis</i>	<i>Pseudanabaenaceae</i>	<i>Pseudanabaena</i>	<i>Woronichinia</i>
Controle	62.865	417	694	198	2.172	59.387
Teste	37.988	0	0	0	0	37.988



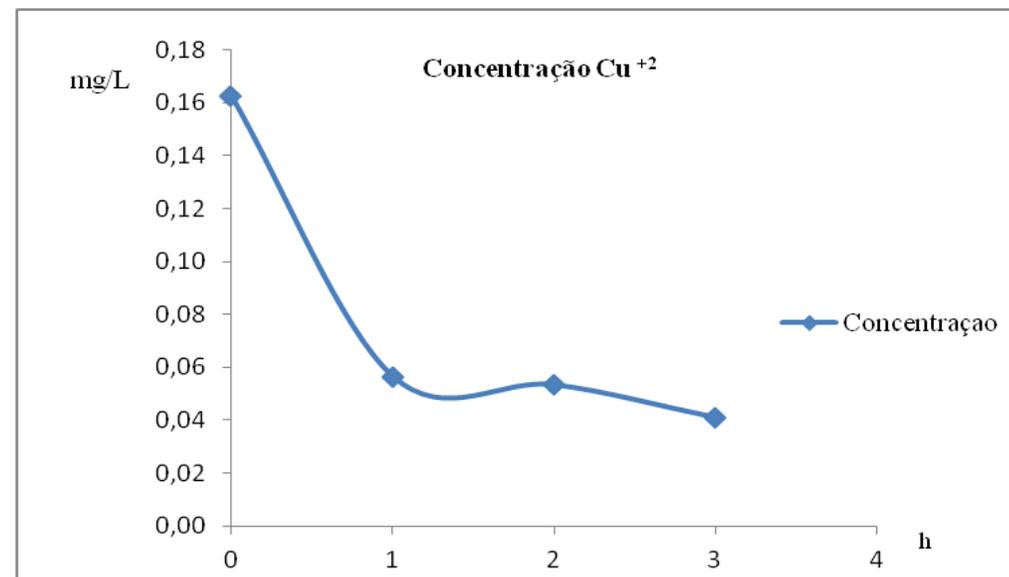
Houve redução de 63,97% do gênero de cianobactéria *Woronichinia* e 100% de redução para os demais gêneros de cianobactérias presentes

## Cobre dissolvido

Dados coletados de concentração do cobre ( $\text{Cu}^{+2}$ ) na amostra

Tempo (h)	Concentração de cobre (mg/L)
0	0,1625
1	0,0565
2	0,0533
3	0,0409

Houve uma remoção de 74,83% do cobre dissolvido total, sendo que o pico de remoção ocorreu a 1h de contato com as sementes, com 65,23%.



Concentração de cobre ( $\text{Cu}^{+2}$ ) em função do tempo

# Conclusões

- O uso das sementes da *M. oleifera* para contenção de florações, reduziria a necessidade de utilização de algicidas de composição não biodegradável para minimização de problemas operacionais e de qualidade da água.
- Evita picos de liberação de cianotoxinas
- A adsorção do cobre dissolvido, reduziria custos de operação ao melhorar a qualidade da água do manancial.



# Referências

- FUNASA. Cianobactérias Tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano.2003
- NDACIGENGESERE, Anselme; NARASIAH,K. Subba; TALBOT, Brian. G. Active agents and mechanism of coagulation of turbid water using *Moringa oleifera*. Water Res. v. 29, n.2, p.703-710.1995
- SABESP. <sabesp.com.br>
- SAADABI,A.M., ZAID, I E. A, An in vitro Antimicrobial Activity of *Moringa oleifera*. Seeds Extract Againsts Different Groups of Microorganisms,Australian Journal of Basic and Applied Sciences V.5, n.5. p:129-134,2011.

# Agradecimentos

# Contato

[imembrine@sabesp.com.br](mailto:imembrine@sabesp.com.br)

