



## INVESTIGAÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS COM PROPRIEDADE ALELOPÁTICA A PARTIR DE CIANOBACTÉRIAS PARA O CONTROLE DE FLORAÇÃO DE *MICROCYSTIS* SP.

**Vitória Santos Gomes Silva**

**Profa. Dra. Camila Manoel Crnkovic**

**Dr. Samuel Cavalcante do Amaral**

Faculdade de Ciências Farmacêuticas/ Universidade de São Paulo

vitoriagomes03@usp.br

### Objetivos

As florações de cianobactérias têm se intensificado em frequência, duração e intensidade em decorrência das mudanças climáticas e da eutrofização dos corpos d'água, frequentemente associada a atividades antrópicas, como o despejo de esgoto e o uso excessivo de fertilizantes. Embora existam métodos convencionais para controle dessas florações, como a aplicação de sais metálicos, esses podem provocar efeitos toxicológicos à biota aquática. Diante disso, este trabalho tem como objetivo a busca por produtos naturais com potencial alelopático a partir de cianobactérias brasileiras frente a espécies do gênero *Microcystis*, principais responsáveis por florações nocivas.

### Métodos e Procedimentos

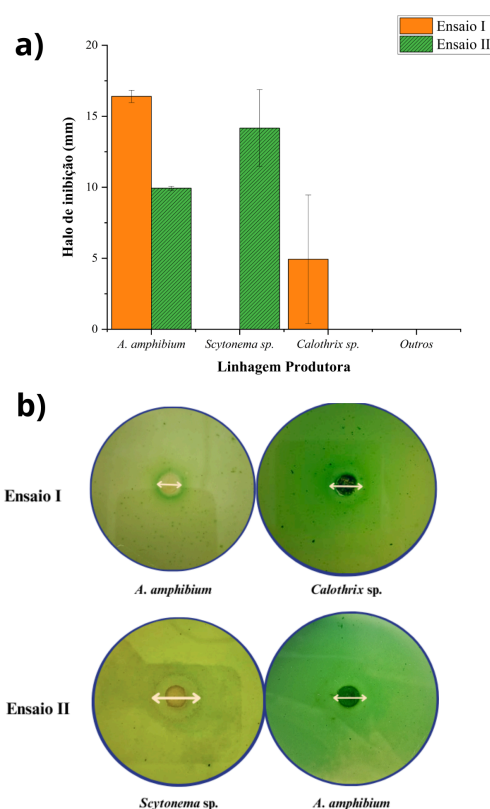
Inicialmente, cinco linhagens de *Microcystis* foram avaliadas quanto ao seu comportamento em meio de cultura e sensibilidade frente ao algicida comercial sulfato de cobre. Dentre as linhagens investigadas, a linhagem CCIBt 3116 (*Microcystis* sp.) foi selecionada para a construção da curva de calibração, relacionando a sua absorbância com a

concentração de células (nº de células/mL. Após essa padronização, a cepa atuou como alvo (reveladora) aplicando dois métodos de co-cultivo em meio sólido, avaliando 11 cianobactérias filamentosas como produtoras. Em seguida, foi realizada a validação do ensaio em meio líquido para avaliação dos extratos e frações das produtoras, empregando diferentes concentrações de células, tempo de incubação, e concentração do controle positivo e do veículo (DMSO). Além da validação desse bioensaio, também foi realizado cultivo em larga escala das cepas produtoras para obtenção de extratos e frações, os quais foram testados frente a *Microcystis*. Após sete dias de incubação com os extratos e frações, a absorbância foi mensurada em um comprimento de onda de 750 nm usando um espectrofotômetro UV-VIS. A taxa de inibição celular foi calculada com base no controle negativo.

### Resultados

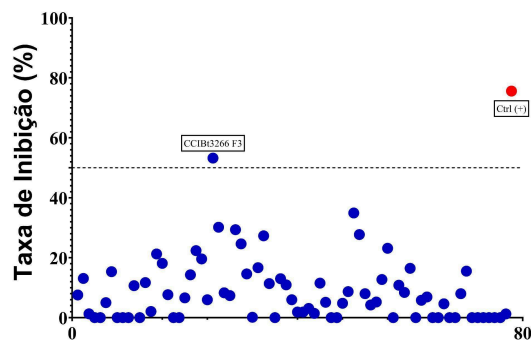
O ensaio de co-cultivo em meio sólido revelou que 3 das 11 cianobactérias apresentaram atividade inibitória frente a *Microcystis* (*Scytonema* sp., *Calothrix* sp. e *Anagnostidinema amphibium*). Destacou-se, ainda, a relevância do uso de dois métodos

distintos para essa avaliação, uma vez que um dos ensaios evidenciou halo de inibição que não foi observado no outro (Figura 1). Ademais, observou-se que para algumas cepas a bioatividade se manifestou somente mediante lise celular.



**Figura 1:** Co-cultivo em meio sólido. a) Gráfico com tamanho do halo de inibição em mm. b) Fotos da linhagem em placa.

A avaliação alelopática em meio líquido apresentou resultados distintos daqueles obtidos em meio sólido. Uma linhagem da família *Pseudanabaenaceae*, que não havia demonstrado bioatividade nos ensaios de co-cultivo, exibiu na Fração 3 uma taxa de inibição superior a 50% da cepa reveladora.



**Figura 2:** Taxa de inibição da *Microcystis sp.* frente aos extratos e frações. Em destaque em vermelho está o controle positivo.

## Conclusões

A técnica de co-cultivo revelou-se útil tanto para identificar cepas com potencial alelopático quanto para indicar a origem dos compostos produzidos (intra ou extracelular). Observou-se que algumas cepas inibiram *Microcystis sp.* em meio sólido, mas não apresentaram atividade nos extratos líquidos correspondentes. Essa diferença sugere que a interação alelopática altera o metabolismo das cianobactérias, favorecendo a produção de metabólitos secundários letais para *Microcystis*. Assim, os resultados indicam a presença de um produto natural, de origem cianobacteriana, capaz de controlar o crescimento da cianobactéria tóxica.

## Referências

KIBUYE, Faith A.; ZAMYADI, Arash; WERT, Eric C. A critical review on operation and performance of source water control strategies for cyanobacterial blooms: Part I-chemical control methods. *Harmful Algae*, [s. l.], vol. 109, 1 Nov. 2020.

CHIA, M. A.; MARIA. Allelopathic interactions between phytoplankton species alter toxin production, oxidative response, and nitrogen fixation. *Hydrobiologia*, v. 848, n. 19, p. 4623–4635, 21 jul. 2021.