

Aplicação de surfactantes na inibição do crescimento e extração de toxinas da cianobactéria *Microcystis aeruginosa*

Tatiani B. de Lima (IC)^{1,*}, Maria Estela Silva-Stenico (PQ)², Marina Gumiere Alves (PG)², Marli F. Fiore (PQ)², Valdemar Tornisielo (PQ)² e Augusto Etchegaray (PQ)¹ *e-mail: tatianibl@gmail.com

¹Faculdade de Química, PUC-Campinas, Rodovia D. Pedro I, Km 136, , CEP 13086-900, Campinas, SP. ²CENA, USP, Avenida Centenário, 303, Caixa Postal 96, CEP 13.400-970, Piracicaba, SP,

Palavras Chave: surfactantes, CTAB, Tween 80, atividade antimicrobiana, *Microcystis aeruginosa*, microcistinas

Introdução

Eutrofização artificial de corpos d'água é um fenômeno crescente que contribui para a floração de cianobactérias produtoras de toxinas. A isoforma microcistina leucina-arginina, MCYST LR (Fig. 1) é bastante encontrada em florações de *Microcystis aeruginosa*.¹ Um problema associado ao controle de *M. aeruginosa* é que a morte celular provoca liberação das cianotoxinas. Portanto, a busca por substâncias inibidoras de cianobactérias com propriedades para extrair suas toxinas é uma estratégia importante. O objetivo deste trabalho é demonstrar que, devido à formação de micelas e da separação em fases isotrópicas, surfactantes podem servir para inibir o crescimento de *M. aeruginosa* e extrair microcistinas.

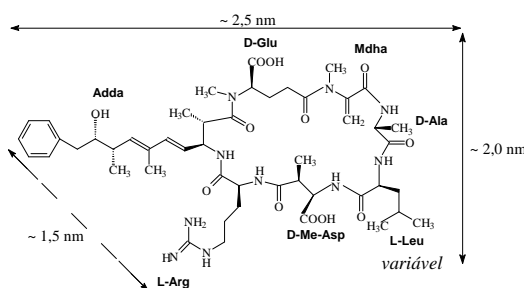


Figura 1. Estrutura da isoforma de MCYST LR.

Resultados e Discussão

O ponto de nuvem foi obtido a partir da propriedade dos surfactantes de formarem fases isotrópicas. Para tanto, foram utilizadas soluções com os surfactantes CTAB, TWEEN 80 e $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ para obtenção de fases isotrópicas em temperatura ambiente. Resultados anteriores demonstram as propriedades inibitórias de surfactantes iônicos e não-iônicos para inibir o crescimento de *S. elongatus*. Neste trabalho demonstramos que o surfactante catiônico CTAB inibe o crescimento de *M. aeruginosa* em baixas concentrações (Fig. 2). Entretanto, CTAB é tóxico ao ambiente aquático, enquanto surfactantes não iônicos são menos tóxicos e facilitam a formação de fases isotrópicas. Os melhores parâmetros para inibir *M. aeruginosa* e extrair microcistinas foram obtidos por planejamento

34^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

fatorial. Considerando-se a carga negativa das isoformas mais tóxicas como MCYST LR e MCYST YR, o surfactante CTAB foi adicionado e provavelmente contribuiu para formação de micelas mistas com Tween 80, criando um caráter catiônico e facilitando a extração de microcistinas (Tabela 1).²

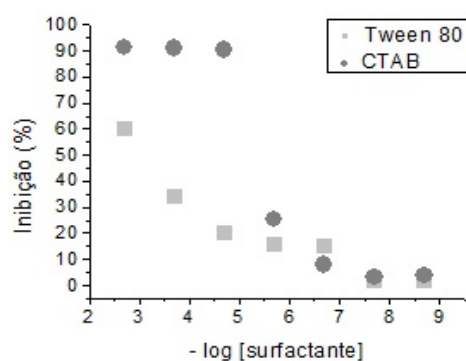


Figura 2. Inibição do crescimento de *M. aeruginosa*.

Tabela 1. Resultados da análise imunológica utilizando anticorpos específicos para MCYST LR.

Amostra	MCYST (ng/L)	Desvio padrão
Extrato MCYST	$1,56 \times 10^7$	0,048762084
Fase rica em surfactante	$1,46 \times 10^7$	0,055892787
Fase aquosa	$7,91 \times 10^6$	0,051319825

Conclusões

Observa-se uma mudança significativa no efeito do CTAB em concentrações acima da CMC ($9,2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$), sugerindo a importância da associação do surfactante no seu modo de ação. Os surfactantes CTAB e Tween 80 na concentração de $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ e $0,0055 \text{ mol L}^{-1}$, respectivamente, formam uma associação capaz de inibir o crescimento de *M. aeruginosa* e extrair microcistinas.

Agradecimentos

Ao CNPq, Fapesp e PUC-Campinas.

¹Etchegaray, A.; Bueno, C. C.; Tesche, O. *Quim. Nova*, **2010**, 33, 1843.

²Man, B. K.-W.; Lam, M. H.-W.; Lam, P.K.S.; Wu, R.S.S.; Shaw, G. *Env. Sc. Techn.* **2002**, 36,3985.