

Avaliação da pré-cloração na viabilidade celular e remoção de toxinas de *Microcystis aeruginosa*.

Kazumi Kinoshita¹ (PG), Ernani Pinto Junior^{1*} (PQ)

¹Laboratório de Toxinas e Produtos Naturais de Algas, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo
Av. Prof. Lineu Prestes, 580 - bloco 17, Sala 9 - CEP: 05508-000 - São Paulo -SP

Palavras Chave: oxidação, *Microcystis aeruginosa*, microcistinas, viabilidade celular

Introdução

O aumento da ocorrência de florações de cianobactérias potencialmente tóxicas em mananciais de abastecimento público vem comprometendo a qualidade da água de consumo. As rotinas convencionais de tratamento de água (coagulação, floculação, sedimentação e filtração), de modo geral, se mostram eficientes na remoção de células de cianobactérias, mas pouco eficientes na remoção de compostos dissolvidos. A oxidação química, por outro lado, tem se mostrado uma ótima opção tanto na inativação de cianobactérias como na remoção de cianotoxinas dissolvidas. No entanto, sob certas condições, pode causar lise celular e promover a liberação das toxinas no meio¹. O objetivo deste trabalho foi verificar em escala laboratorial, através dos ensaios de jarros, a eficiência da cloração sobre as células e toxinas de *M. aeruginosa*, utilizando como agente oxidante o hipoclorito de sódio. Avaliou-se o efeito da dose e do tempo de contato do oxidante sobre a viabilidade celular das cianobactérias, por citometria de fluxo, e liberação e degradação das microcistinas (MC) por LC-MS/MS.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos ensaios de jarros mostraram remoções de até 84% das MC totais (frações intra e extracelular). A redução da concentração de MC intracelulares foi observada com o aumento da dosagem de Cl₂, levando ao aumento da concentração de MC extracelulares, conforme mostrado na Figura 1. No entanto, em concentração de 2 mg/L Cl₂ foram observadas baixas concentrações de MC em ambas as frações, indicando sua degradação. Apesar de ter alcançado altas taxas de remoção de toxinas, os valores de MC totais obtidos de 2,9 e 1,9 µg/L após exposição de 30 e 60 minutos à concentração de 2 mg/L Cl₂, excedem o valor máximo permitido de 1,0 µg/L exigido pela legislação brasileira (Portaria MS nº2914). Nos ensaios de viabilidade celular, verificou-se que o aumento da permeabilidade celular, ligado diretamente ao comprometimento da

integridade da membrana celular, foi observado com o aumento da dosagem de Cl₂ aplicada. Em concentrações mais altas, observou-se também a degradação da clorofila-a (Figura 2).

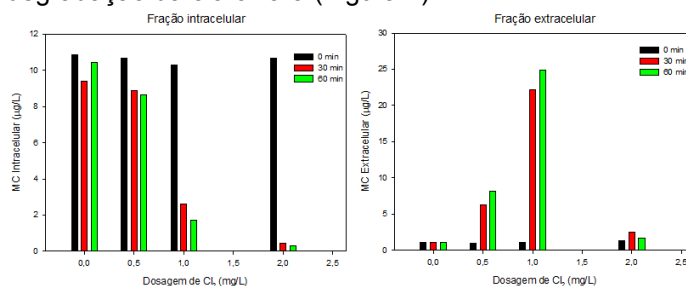


Figura 1: Variação da concentração de MC ao longo do tempo de exposição às diferentes concentrações de Cl₂.

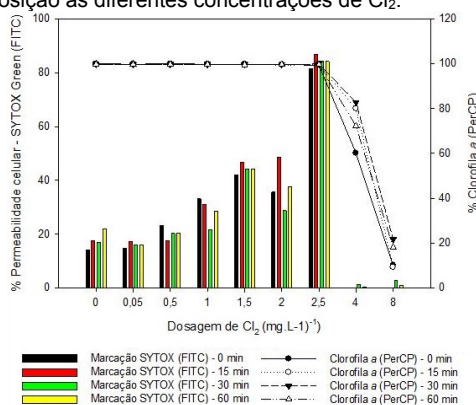


Figura 2. % Permeabilidade celular e de clorofila-a após exposição às diferentes concentrações de Cl₂ e tempos de contato.

Conclusões

Na pré-cloração, as doses de Cl₂ e o tempo de contato podem ser otimizados para obter a inativação das células de cianobactérias e o controle dos níveis de toxina, simultaneamente. A aplicação das doses de oxidante em reservatórios deve ser realizada com máxima precaução, uma vez que o Cl₂ pode lisar as células e levar a liberação de toxinas no meio.

Agradecimentos

Às agências de fomento FAPESP, Cnpq, CAPES e FUSP

¹ YOO, R. S., CARMICHAEL, W.W., HOEHN, R. C., HRUDEY, S. E. **Cyanobacterial (Blue-Green Algal) Toxins: A resource Guide**. American Water Works Association – Research Foundation, U.S.A. p.229, 1995.