

REMOÇÃO DA HEPATOTOXINA (D-Leu¹)-MICROCISTINA-LR POR FILTROS REMOVAL OF HEPATOTOXIN (D-Leu¹)-MICROCISTIN-LR BY

Alessandro Minillo¹
William Deodato Isique²
Heloiza Ferreira Alves do Prado³
Douglas Antônio Alvaredo Paixão⁴
Maurício Rocha Dimitrov⁵
Eliana Gertrudes de Macedo Lemos⁶
Edson Pereira Tangerino⁷

¹Oceanólogo. Mestre em Oceanografia Física, Química e Geológica pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande / FURG - Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo EESC-USP - Jovem Pesquisador FAPESP associado ao Departamento de Engenharia Civil da UNESP – Campus de Ilha Solteira.

²Biólogo. Mestre em Ciência dos Alimentos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP Campus de Araraquara. Doutor em Química Analítica pela Universidade de São Paulo IQSC – USP.

³Bióloga. Mestre e Doutora em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da UNESP - Campus de Rio Claro. Professora do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da UNESP - Campus de Ilha Solteira. Pesquisadora associada do Programa de Pós-Graduação em Química Ambiental da UNESP - Campus de São Jose do Rio Preto.

⁴Biólogo. Mestrando em Microbiologia Agropecuária pelo programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agropecuária da UNESP – Campus Jaboticabal.

⁵Biólogo. Mestrando em Biotecnologia pelo programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia da Universidade de São Paulo – USP/SP.

⁶Bióloga. Mestre e Doutora em Bioquímica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. Professora Titular do Departamento de Tecnologia da UNESP – Campus de Jaboticabal.

⁷Engenheiro Civil. Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo EESC - USP – Professor do Departamento de Engenharia Civil da UNESP - Campus de Ilha Solteira.

Endereço: Alameda Bahia, 550 - Centro – Ilha Solteira - SP - Cep: 15385-000. Tel (18) 37431137 - E-mail: alminillo@yahoo.com.br; wisique@bol.com.br; heloiza@agr.feis.unesp.br; edtang@dec.feis.unesp.br

RESUMO

As microcistinas (MCs) são toxinas produzidas por cianobactérias e representam um problema as companhias de água devido sua difícil remoção nos processos convencionais de tratamento de água. A filtração em carvão ativado granular (CAG) é uma das formas mais efetivas na remoção das MCs. Durante a operação do leito de CAG estes são constantemente colonizados por microrganismos que podem degradar MCs como outros micropoluentes, auxiliando em sua remoção. Este estudo avaliou a remoção de MCS em filtros de carvão ativados biologicamente (CAB) e sua biodegradação por microrganismos presentes nos efluentes desses filtros. Os resultados revelaram uma remoção efetiva de MCs e carbono orgânico dissolvido nos filtros CAB, e a biodegradação da MCs por bactérias presentes no biofilme. Este estudo estabelece a capacidade de remoção de MCs em filtro CAB e seu possível uso como

alternativa no controle e retenção desta cianotoxina no tratamento de água de abastecimento.

ABSTRACT

Microcystins (MCs) are cyanobacterial toxins that are problematic for water companies due to their difficult removal to conventional water treatment. Granular activated carbon (GAC) filtration has been shown to be effective in removing MCs from water. During operation GACs bed invariably becomes colonised by microorganisms with may degrade cyanotoxins as for other micropollutants, thus assisting in their removal. This study evaluated the removal of MCS in biologically activated carbon filters (BAC) and its biodegradation by microorganisms present in the effluents of these filters. The results revealed an effective removal of MCs and dissolved organic carbon in water by filters BAC, and biodegradation of MCs by bacteria in the biofilm. This study provides the ability to removal of MCs by BAC filters, and the possible use of these biofilters as alternative control and removal of cyanotoxins in the treatment of drinking water.

Palavras-chave: Cianobactérias, microcistinas, biofiltração, biofilme, biodegradação, remoção de cianotoxinas.

Key words: Cyanobacterial, microcystins, biofiltration, biofilm, biodegradation, cyanotoxin removal.

INTRODUÇÃO

O aumento na ocorrência de florações de cianobactérias nos mananciais destinados ao abastecimento pode interferir diretamente no tratamento e na qualidade da água fornecida para o consumo humano. A capacidade de produção de toxinas por cianobactérias, como as microcistinas, representa um risco sanitário no fornecimento de água potável, em razão dos comprovados efeitos nocivos em seres humanos (Chorus e Bartram, 1999; Falconer, 2005).

As microcistinas são hepatotoxinas extremamente estáveis e resistentes a hidrólises químicas ou oxidação em águas com o pH próximo da neutralidade, podendo persistirem em águas naturais por meses a anos, sob ausência de luz (Chorus e Bartram, 1999). Sua estrutura química é representa por um heptapeptídeo monicíclico, composto de 3 D-aminoácidos que compõem a porção invariável e constante nas moléculas, 2 L-aminoácidos e 2 aminoácidos raros (Adda e Mdha). São descritas a existência de mais de 60 variantes de microcistinas, sendo os 2 L-aminoácidos variáveis com combinações como, leucina e alanina (LA), leucina e arginina (LR), tirosina e arginina (YR), arginina e arginina (RR), tirosina e alanina (YA) sendo as mais estudadas (Sivonen e Jones, 1999).

As microcistinas quando dissolvidas em águas