

Determinação de subprodutos de Oxidação do Permeado de biorreator a membrana (MBR) com NaClO via Cromatografia Gasosa/Espectrometria de Massas

Marcela Ravanelli Martins*, Maria Aparecida Carvalho de Medeiros (orientadora)

Resumo

O Biorreator à Membrana (MBR) é a associação da tecnologia de separação por membranas ao processo convencional de lodos ativados, que possibilita o tratamento de esgotos para fins de reúso, pois, apresenta elevada eficiência de remoção de matéria orgânica (M.O.), sendo de grande relevância, tendo em vista a crescente escassez de água, sobretudo na região das bacias pertencentes aos rios Piracicaba, Capivari e Jaguari (PCJ). Porém, para fins de reúso é necessário a desinfecção final do permeado com cloro, sendo que este poderá reagir com a M.O. remanescente no permeado do processo MBR. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivos a avaliação do desempenho de um MBR em escala real e a determinação de subprodutos de oxidação (SPDs). Este estudo foi realizado com o sistema aplicado na Estação Produtora de Água de Reúso – EPAR (em parceria com a Empresa SANASA, Campinas), na qual são utilizadas membranas de Ultrafiltração (UF) de fibra oca, com tamanho nominal de poros de 0,04 µm, podendo remover sólidos suspensos, bactérias, macromoléculas, colóides e vírus. Após as etapas do tratamento do MBR, foi coletado o permeado e realizada a pós-oxidação com hipoclorito de sódio (concentrações: 1,0 e 2,0 mg L⁻¹) aplicadas e em seguida foram analisados os principais subprodutos de desinfecção (trihalometanos (THMs)): Triclorometano (Clorofórmio), Bromodiclorometano, Dibromoclorometano e Tribromometano (Bromofórmio) via Cromatografia Gasosa com detector de espectrometria de massas utilizando metodologia de extração e pré-concentração headspace estático (HS-GC-MS). Para as análises de THMs via HS-GC-MS tem-se que os resultados preliminares com pós-cloração (aplicando NaClO) indicaram uma elevada formação de SPDs (THMs > 100 µg L⁻¹), em comparação ao permeado sem pós-cloração, revelando que o processo de tratamento com UF no MBR não removeu a M.O. dissolvida de forma tão elevada, isto é coerente se for observado que a média de eficiência de remoção de matéria orgânica, medida pela absorvância em λ= 254 nm, foi de 70,24%.

Palavras-chave: MBR, Pré-oxidação, Subprodutos

Palavras-chave:

Introdução

Os Biorreatores com Membranas Submersas – MBRs (Submerged Membrane Bioreactor - MBR) são reconhecidos atualmente como uma opção promissora para melhorar o tratamento e implementar o reúso de águas residuárias. (SUBTIL, HESPANHOL & MIERZWA, 2013). Com a aplicação de cloro em água superficial têm sido determinado a formação de subprodutos de desinfecção (SPDs): trihalometanos (THMs, valor máximo permitido de 100 µg L⁻¹ pela Portaria 2914 (2011)).

Resultados e Discussão

O presente trabalho foi realizado em um sistema de tratamento de esgoto doméstico, aplicando um MBR (Figura1).



Figura 1 – Esquema do sistema MBR- EPAR-SANASA.

O objetivo deste estudo de pós-oxidação do permeado é a verificação da possibilidade de reúso direto (Figura 2).

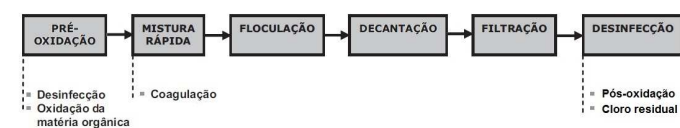


Figura 2 – Esquema de um processo de tratamento em ciclo completo em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), o permeado seria utilizado para reúso direto.

De acordo com os resultados obtidos nas análises físico-químicas do permeado, a eficiência de remoção de turbidez na EPAR foi de 99,4%. A média de eficiência de remoção da Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi de 98,5% e a média de eficiência de remoção de M.O. medida pela absorvância em λ= 254 nm foi de 70,24%. As médias das eficiências de remoção de nitrogênio amoniacal e de fósforo foram 81,3% e 87,3%, respectivamente.

Conclusão

Os resultados obtidos em escala real com MBR na EPAR revelaram elevadas eficiências de remoção para os parâmetros físico-químicos analisados, atendendo aos padrões de lançamento (Conama nº 430/2011). Para as análises de THMs via HS-GC-MS tem-se que os resultados com pós-cloração (NaClO) indicaram uma elevada formação de SPDs (THMs > 100 µg L⁻¹), em comparação ao permeado sem pós-cloração, isto esta coerente com os resultados de remoção de M.O. em λ= 254 nm (70,24%). Os estudos estão em andamento,

Agradecimentos

À empresa SANASA pela parceria e a PRP-UNICAMP/PIBITI/CNPq pelo apoio financeiro.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 430 de 16 de maio de 2011. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS No 2914 DE 12 de Dezembro de 2011, v. 2011, p. 32, 2011.

SUBTIL, E., HESPANHOL, I., & MIERZWA, J. Submerged Membrane Bioreactor (MBRs): a promising alternative to wastewater treatment for water reuse. *Rev. Ambiente Água*, 2013.