



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Química

ISEL

Nanofiltração de Águas Superficiais contendo Disruptores Endócrinos

Ana Filipa Salvaterra

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química

Resumo:

A produção de água para consumo de alta qualidade a partir de águas de superfície envolve a remoção de micropoluentes em associação com matéria orgânica natural (MON) residual. Actualmente os disruptores endócrinos (DE) são um tipo de micropoluentes de especial relevância e que necessitam de investigação ao nível de detecção analítica e de tecnologias de remoção. A nanofiltração (NF) apresenta-se como uma tecnologia mais adaptada à remoção de DE que podem ser de origem natural ou substâncias químicas como o IGEPAL CO-210 ou ainda provenientes da degradação destas como o 4-nonilfenol.

A optimização da NF para remoção dos DE é o objectivo principal deste trabalho final de mestrado. Esta foi realizada em termos de tipos de membranas e de modos e condições de operação. Para este efeito foram realizados ensaios com soluções modelo (4-nonilfenol, 4-octilfenol e IGEPAL) e com amostras de águas de superfície, recolhida no Rio Sado, com e sem inoculação de DE. Os ensaios com as soluções modelo foram realizados em modo de recirculação total numa instalação de nanofiltração laboratorial com células planas e uma área superficial de membrana de 13,2 cm². Os ensaios com as águas de superfície foram realizados em modo de concentração numa instalação semi-piloto, *DSS Lab-unit M20*, com 360 cm² de área superficial de membrana. Os ensaios de permeação foram realizados com membranas de nanofiltração fornecidas pela FILMTEC - NF 90, NF200 e NF270 - com permeabilidades hidráulicas a variarem de 3,7 a 15,6 Kg/h/m²/bar. A quantificação dos DE foi realizada recorrendo a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) precedida de uma pré-concentração, os teores em matéria orgânica natural foram quantificados recorrendo à determinação do carbono orgânico total (COT).

Para as soluções modelo os solutos 4-nonilfenol, 4-octilfenol e IGEPAL são rejeitados a 100% por todas as membranas. A NF do Rio Sado com e sem inoculação de DE foram efectuadas até taxas de recuperação de 84%. Os fluxos de permeação para as membranas NF270 e NF200 diminuíram de 100 L/h/m² e 70 L/h/m², respectivamente para valores finais de 20 L/h/m². Na membrana NF90 os fluxos iniciais de 20 L/h/m² decresceram até um valor próximo de zero para as taxas de recuperação mais elevadas. As rejeições ao MON para as membranas NF90, NF200 e NF270 foram 94%, 82% e 78% respectivamente. As rejeições aos DE - 4-nonilfenol, 4-octilfenol e IGEPAL - foram sempre superiores a 98% em todos os ensaios.

Palavras-Chave - Disruptores endócrinos, Nanofiltração, Matéria orgânica natural.

Novembro de 2009