



17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

X ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS



September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS PARA REMOÇÃO DE PARABENOS EM EFLUENTES SINTÉTICOS

EVALUATION OF SUBSTRATES FOR REMOVAL OF PARABENS IN SYNTHETIC WASTEWATER

Lúcia Helena Gomes Coelho; Felipe Prenholato; Marianne Martinez Nabahan

Universidade Federal do ABC, lucia.coelho@ufabc.edu.br; Universidade Federal do ABC; Universidade
Federal do ABC

Palavras-Chave: parabenos; efluente; cromatografia líquida de alto desempenho.

Key Words: parabens; wastewater; high performance liquid chromatography.

1. INTRODUÇÃO

Disruptores endócrinos (DEs) são substâncias químicas que interferem no sistema hormonal, alterando as mensagens químicas em um organismo, incluindo o homem (SANTAMARTA, 2001). Uma das classes de substâncias classificadas como DEs é a de parabenos, que são conservantes utilizados principalmente pelas indústrias de fármacos e cosméticos por apresentarem amplo espectro antimicrobiano (FERNANDES *et al.*, 2013).

Os disruptores endócrinos nas águas superficiais podem ser resultado de diversas fontes de descarga de água contaminada ou não tratada, ou por fontes não pontuais, sendo levadas aos corpos hídricos pelo escoamento superficial (GREGÓRIO & ROHLFS, 2012). Esses compostos não são completamente removidos nas Estações de Tratamento de Água (ETAs), podendo estar presentes na água potável, impondo um sério risco à saúde humana.

Para a determinação de parabenos em matrizes ambientais, as técnicas mais empregadas são as que envolvem cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC). Ela está fundamentada na migração diferencial dos componentes de uma mistura, que ocorre devido a diferentes interações entre duas fases imiscíveis, uma fase móvel e uma fase estacionária (CIOLA, 1998).



17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

X ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS



September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil

Este trabalho visa avaliar a eficiência de diferentes substratos na remoção de parabenos (metil, etil, propil e butilparabeno) de efluentes industriais, analisando possíveis concentrações dessas substâncias através da técnica de HPLC.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Coletou-se e armazenou-se uma amostra de efluente provinda de um afluente do Rio Tamandateí (Santo André, SP), com coordenadas UTM: 23K 343595,66 mE 7384991,18 mS, para posteriormente realizar a caracterização físico-química dessa amostra em laboratório. Preparou-se soluções-padrões de parabenos com diferentes concentrações para a construção de curvas-padrões.

A amostra sintética para estudo foi preparada a partir dessa amostra *in natura* com adição de 2% (v/v) de parabenos, o que significa que, para cada 98 mL da amostra de efluente, adicionou-se 2 mL de solução estoque de parabenos.

Realizou-se o método de remoção em batelada para promover a adsorção dos parabenos nos substratos estudados, a saber: carvão ativado, semente de moringa, polietileno e politereftalato de etileno (PET). Os ensaios em batelada foram realizados pesando-se 0,5 g de cada um dos substratos triturado. A massa de material foi disposta em erlenmeyers junto com 15 mL da amostra sintética a ser tratada. O estudo foi realizado em triplicata e com um controle isento de substrato para fins de comparação. A amostra controle e as replicatas foram levadas para numa mesa agitadora orbital por 30 minutos a uma velocidade de rotação de 150 rpm. Após esse período, as amostras foram centrifugadas e o sobrenadante reservado e armazenado sob refrigeração até o momento na análise.

A quantificação do teor de parabenos removidos foi feita por HPLC. As condições cromatográficas utilizadas foram: fluxo de eluente metanol/água (1:1) de 1,0 mL/min; injeção de 50 μ L de amostra; temperatura da coluna $T = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; comprimento de onda de detecção $\lambda = 256\text{ nm}$.

Para completar a caracterização das amostras e de potencial de adsorção dos materiais em estudo, determinou-se a os parâmetros físicos químicos das amostras antes e após os processos de tratamento (determinação de pH, turbidez, condutividade, cor e DQO).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o cromatograma do efluente *in natura*, sendo possível observar os sinais analíticos de cada espécie de parabenos. Já a Figura 2 apresenta o cromatograma da amostra de efluente após o tratamento com carvão ativado.

September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil

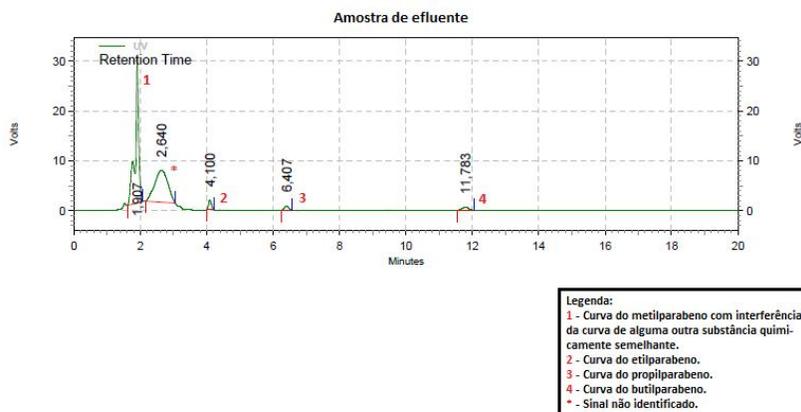


Figura 1. Cromatograma da amostra de efluente in natura. Condições de análise: fluxo de eluente metanol/água (1:1) de 1,0 mL/min; injeção de 50 μ L de amostra; temperatura da coluna T = 30 °C; comprimento de onda de detecção λ = 256 nm.

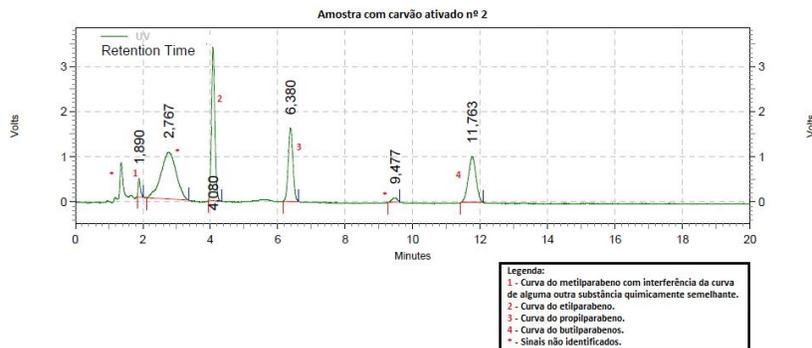


Figura 2. Cromatograma da amostra pós-tratamento com carvão ativado. Condições de análise: fluxo de eluente metanol/água (1:1) de 1,0 mL/min; injeção de 50 μ L de amostra; temperatura da coluna T = 30 °C; comprimento de onda de detecção λ = 256 nm.

Comparou-se a eficiência de remoção do carvão ativado com a semente de moringa, PET e polietileno. Na média, o carvão ativado teve melhores resultados de remoção para os grupos etil- e propilparabeno. A semente de moringa obteve melhores resultados de remoção para o grupo butilparabeno, mas ao final houve um aumento significativo de cor e turbidez da amostra. O PET mostrou um potencial para a remoção, sobretudo para o grupo metilparabeno. O polietileno foi o único substrato que não demonstrou remoção de parabenos. A Tabela 1 mostra as remoções médias de cada substrato para as espécies de parabenos estudadas. A Tabela 2 apresenta a caracterização físico-química do efluente após os tratamentos com cada substrato.



17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

X ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS



September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil

Tabela 1. Remoção de cada espécie de parabeno estudada para cada substrato trabalhado

	Remoção média (%)			
	Carvão ativado	Semente de moringa	PET	Polietileno
Metilparabeno	--*	--*	23	--*
Etilparabeno	59	2	6	2
Propilparabeno	56	36	5	3
Butilparabeno	42	62	6	2

* Resultados inconclusivos por dificuldade de interpretação dos sinais nos cromatogramas.

Tabela 2. Parâmetros medidos para as amostras de efluentes após tratamentos com os substratos

	Carvão ativado	Semente de moringa	PET	Polietileno
Turbidez [NTU]	2,67	106,37	30,13	13,77
Cor [UC]	5,10	247,33	31,57	114,00
Condutividade [µS/cm]	815,30	2.185,0	359,30	485,10
pH	6,99	4,65	8,12	7,98

4. CONCLUSÃO

Os parabenos, comumente utilizados como conservantes pela indústria de cosméticos, são uma espécie de compostos que ainda não possuem um tratamento específico para sua remoção. A metodologia adotada foi capaz de quantificar cada espécie de parabeno presente na amostra. Nenhum substrato apresentou eficiência na remoção quantitativa de todos os parâmetros analisados. Na média, o carvão ativado apresentou melhores resultados de remoção. A semente de moringa destacou-se na remoção do butilparabeno (62%) e o PET na remoção do grupo metilparabeno (23%).

REFERÊNCIAS

- CIOLA, R. Fundamentos de cromatografia a líquido de alto desempenho – HPLC. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1998. 179 p.
- FERNANDES, J. P. dos S. et. al. Estudo das relações entre estrutura e atividade de parabenos: uma aula prática. Química Nova, São Paulo, v. 36, n. 6, p. 890-893, 2013.
- GREGÓRIO, L. de S.; ROHLFS, D. B. Perturbadores endócrinos na água: instrumentos legais e efeitos na saúde humana e no meio ambiente. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Programa de Pós-graduação em Biociências Forenses. Goiânia, outubro de 2012.
- SANTAMARTA, J. A ameaça dos disruptores endócrinos. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set. 2001.