Caracterização de compostos orgânicos voláteis presentes em lodo de ETE de Indústria de Reciclagem de Papel

Luana Christine Comerlato[1] (IC), Audrey Lemes Woghon[1] (PG), Carin von Mühlen[1] (PQ)*

carin@feevale.br

[1] Centro Universitário Feevale, Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, RS 239, 2755. Novo Hamburgo, RS, Brasil.

Palavras Chave: análise ambiental; reciclagem de papel; resíduo sólido industrial; poluentes ambientais prioritários.

Introdução

Os toxicantes ambientais encontrados em resíduos sólidos proveniente da estação de tratamento de efluentes (ETE) da indústria de reciclagem de papel (RSE) podem ser gerados por resíduos de tintas, do processo de destintamento e branqueamento, e outros produtos agregados[1]. Por esse motivo, a caracterização de compostos orgânicos voláteis (COVs) em RSE deve ser realizada com metodologia analítica específica[2], e não apenas como uma adaptação das metodologias utilizadas para a caracterização de COVs em lodo de produção primária de papel. Essas metodologias devem ser eficientes para identificar e quantificar desconhecidos totais, ou seja, compostos químicos de diversas classes químicas. Por essa razão, no presente trabalho, uma amostra real foi utilizada para estudo comparativo entre metodologias analíticas empregando cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS). As técnicas de extração utilizadas foram: extração por *Headspace* estático, Sonicação e extração por Soxhlet.

Resultados e Discussão

As extrações foram realizadas em triplicata para os três métodos de escolha. Paralelamente, todos os processos de extração foram repetidos sem a adição de amostra, a fim de obter-se o branco de cada método. Os métodos de extração foram adaptados dos métodos EPA[3] 5021 (headspace), 3550c (sonicação) e 3540c (Soxhlet). As análises cromatográficas foram realizadas em um sistema GC/MS QP5050A da Shimadzu, com co-injeção de padrões analíticos de alcanos (C_8 à C_{40}), na faixa de concentração entre 1,0 e 25,0 mg L^{-1}. Os compostos químicos majoritariamente encontrados foram hidrocarbonetos aromáticos e poliaromáticos (HPAs), alcanos e ftalatos. Comparando-se qualitativamente os cromatogramas obtidos (Figura), verificou-se que a extração por *Headspace* foi seletiva para alcanos, e menos eficiente na extração de HPAs (picos entre 18 e 22 minutos) do que as demais técnicas. Picos de ftalatos não foram detectados na extração por *Headspace*. Os cromatogramas obtidos nas extrações por sonicação e Soxhlet foram qualitativamente

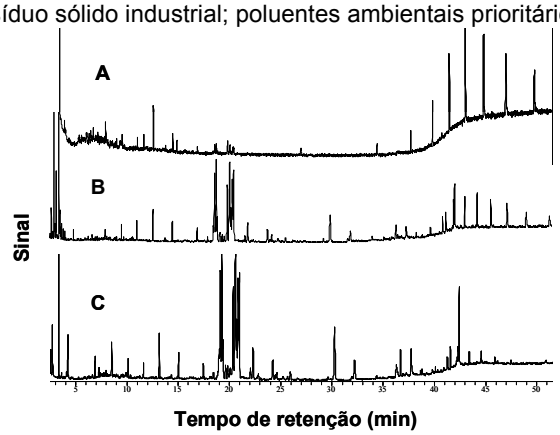

Figura. TIC obtidos para uma amostra de RSE extraída por *headspace* (A), Soxhlet (B) e sonicação (C) e analisadas por GC/MS.

similares. Para a comparação quantitativa entre as técnicas Soxhlet e Sonicação, foram realizados testes de significância (teste t de *Student* e teste F), utilizando como referência a concentração de 12 alcanos lineares quantificados. A concentração total desses 12 alcanos na amostra extraída por Sonicação foi 35,9 ± 0,9 mg kg^{-1}, e por Soxhlet foi 139,1± 0,6 mg kg^{-1}. Pelo teste F não foram encontradas diferenças significativas entre o desvio padrão dos métodos, porém, o teste t evidenciou uma diferença significativa entre as médias de concentração dos compostos.

Conclusões

O estudo comparativo entre os métodos com o emprego de uma amostra real revelou diferenças qualitativas e quantitativas importantes para a definição do método de extração a ser adotado. A próxima etapa desse trabalho envolverá estudos de recuperação e otimização das metodologias empregadas, tendo em vista a validação de uma metodologia analítica para a caracterização desses resíduos.

Agradecimentos

À Feevale, ao CNPq projeto (MCT/CNPq Nº 014/2008 – Universal) e à empresa fornecedora das amostras.

[1] Gonzalez, S. e C. Zapor, *Papermaker*. **2000**, *8(2),* 21.
[2] Aparicio, I; Santos, J. L. Alonso, E. *Anal. Chim. Acta* **2007**, *584*, 455.
[3] Agência de Proteção Ambiental Americana - www.epa.gov.