

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25
anos

2017



Detecção de vestígios de acelerantes de fogo em resíduos de incêndios: materiais poliméricos de uso doméstico

Tatiane F. Rezende*, Fabio Augusto.

Resumo

Desenvolvimento de metodologias para detecção nos produtos de pirólise de materiais plásticos extensivamente usados em móveis, eletrodomésticos e materiais de escritórios, de resíduos de líquidos inflamáveis habitualmente usados como iniciantes de incêndio, utilizando Cromatografia Gasosa Bidimensional Abrangente com Detecção por Ionização em Chamas e por Espectrometria de Massas Quadrupolar Rápida (GCxGC-FID e -QMS) combinadas a Micro-extração em Fase Sólida (SPME, Solid Phase Microextraction) para isolamento, separação, identificação e eventual quantificação de compostos marcadores de uso de acelerantes em resíduos de incêndio obtidos em simulações feitas em laboratório.

Palavras-chave:

Cromatografia gasosa, SPME, pirólise.

Introdução

A detecção e identificação confiável de vestígios de combustíveis e outros líquidos inflamáveis em resíduos de incêndios é fundamental para a determinação da origem desses eventos, seja com finalidade cível como criminal. Os acelerantes de incêndios tipicamente empregados, como gasolina, diesel e thinner doméstico são misturas complexas de compostos orgânicos altamente voláteis; por isso, devido às temperaturas elevadas durante o evento do incêndio, amostras de resíduos de combustão (cinzas e materiais parcialmente consumidos pelo fogo) conterão somente quantidades vestigiais de eventuais acelerantes usados no caso de eventos iniciados propositalmente com finalidade delituosa. Sendo assim, as metodologias analíticas para a determinação desses acelerantes devem incorporar técnicas que possibilitem altíssima sensibilidade e detectabilidade em todas as suas etapas, mas especialmente nas de extração e pré-concentração dos vestígios dos acelerantes e na separação e detecção dos mesmos.

A Micro-Extração em Fase Sólida (SPME, do inglês Solid Phase Micro-Extraction) é uma técnica de extração e pré-concentração, que tem sido extensivamente estudada e aplicada a diversas matrizes como alternativa às metodologias tradicionais. A SPME é uma técnica de extração rápida, simples, que dispensa o uso de solventes extratores e manipulação excessiva da amostra; além disso, podem-se fazer extrações seletivas pela escolha adequada do material de recobrimento da fibra. Para separação, detecção dos constituintes separados, identificação e eventual quantificação, pode-se utilizar Cromatografia Gasosa, acoplando o cromatógrafo com um espectrômetro de massas.

Resultados e Discussão

Realizou-se análises a partir de uma amostra de incêndio (cinzas e material parcialmente incinerado) provenientes da pirólise de artigos já usados, que foram expostos ambiente por longo tempo e cujos constituintes já podem ter sofrido alterações como oxidação, sorção de contaminantes e umidade, e alterações morfológicas (dentre outros) que poderão levar a alterações

significativas na composição dos produtos voláteis de pirólise. Dois materiais diferentes foram analisados, sendo o primeiro vestígios da amostra de tecido e madeira de móvel queimada sem uso de acelerante e o segundo vestígios de uma placa de acrílico incinerada.

O resultado obtido para a primeira amostra foi o seguinte cromatograma:

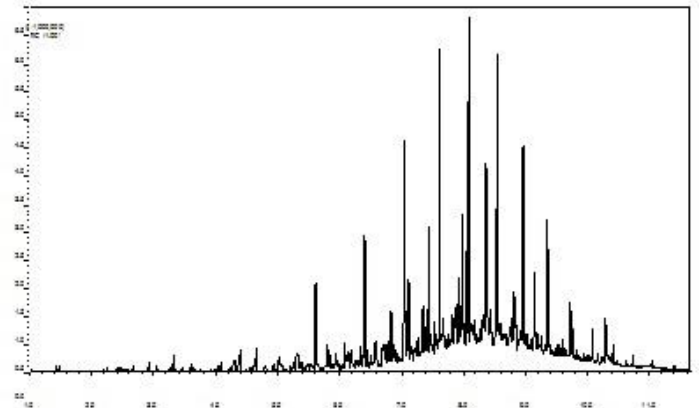


Figura 1. Cromatograma obtido para amostra de tecido e madeira de móvel queimada obtido em sistema GC-MS (unidimensional. Cromatógrafo: QP-2010 Plus (Shimadzu, Tóquio, Japão). Massa amostra: 0,1042 gramas; gás de arraste: H₂ @ 1.6 mL/min; Tinj = 250 °C; Tforno = 2 min @ 50 °C → 20 °C/min @ 110 °C → 30 °C/min @ 280 °C @ 1 min; Tdet = 250 °C;

Conclusões

A representação dos cromatogramas em GCxGC é diferente de GC convencional. A partir do registro do sinal do detector e conhecido o período de modulação (intervalo constante de tempo de cada ciclo de modulação, da ordem de alguns segundos) são construídos cromatogramas tridimensionais – Sinal x Tempo na 1a Coluna (tR1) x Tempo na 2a Coluna (tR2) – normalmente representados por superfícies de resposta com escalas cromáticas de sinal. Neste caso, resultados mais detalhados serão obtidos por GCxGC.

¹ L.W. Hantao, H.G. Aleme, M.M. Passador, E.L. Furtado, F.A.L. Ribeiro, R.J. Poppi, F. Augusto. *J. Chromatogr.* 1279 (2013) 86.