

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 um tapete de carro, realizando-se análises da amostra com e sem acelerantes,

tanto na forma unidimensional quanto na forma bidimensional.

Um exemplo de cromatograma obtido na forma bidimensional para a amostra dopada (com adição de acelerantes) está demonstrado a seguir:

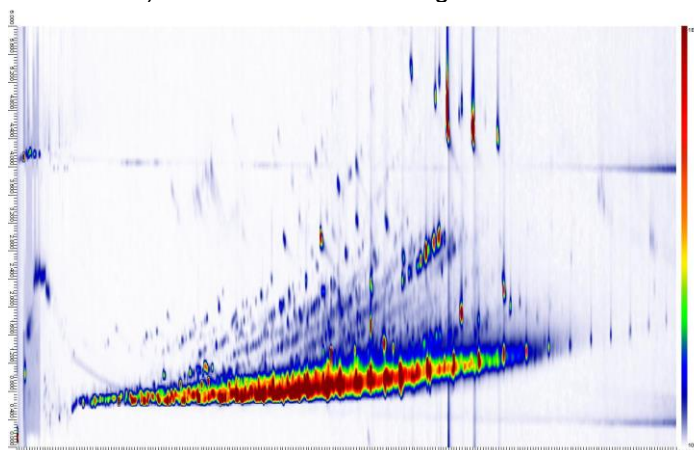


Figura 1. Cromatograma obtido para amostra de tapete de carro queimado e analisado com adição de acelerantes, obtido em sistema GC-MS (bidimensional). Cromatógrafo: QP-2010 Plus (Shimadzu, Tóquio, Japão). Massa amostra: 0,1064 gramas; gás de arraste: H₂ @ 1.6 mL/min; Tinj = 250 °C; Tforno = 2 min @ 50 °C → 20 °C/min @ 110 °C → 30 °C/min @ 280 °C @ 1 min; Tdet = 250 °C; Período modulação: 6 segundos; Válvulas: coleta = 16 psi, focagem = 14psi; Jatos: frio = 60%, quente = 40% ; P_{N2} = 6 bar.

Conclusões

A representação dos cromatogramas em GCxGC é diferente de GC convencional. Sendo que resultados mais detalhados são obtidos por GCxGC.

Cromatogramas de amostras com acelerantes são distintos de cromatogramas de amostras queimadas normalmente, podendo identificar um incêndio criminal.

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.