

Adaptação de metodologia analítica para a determinação de HPAs em amostras ocupacionais

Renata P. Silva (PG)^{1*}, Jorge C. Masini (PQ)¹, Luíza M. N. Cardoso(PQ)²; Marcela G. Ribeiro(PQ)², Walter R. P. Filho (PQ)²

renata.silva@fundacentro.gov.br

1- Instituto de Química – USP, SP; 2-Coordenação de Higiene do Trabalho - Fundacentro, SP.

Palavras Chave: Exposição ocupacional; HPAs; HPLC.

Introdução

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) são classificados como possíveis agentes carcinogênicos e mutagênicos, segundo a IARC¹. Como são gerados em vários processos industriais, a exposição ocupacional a esses agentes vem recebendo grande atenção da comunidade científica. Os métodos de referência para determinação de HPAs em ambientes de trabalho são estabelecidos pela NIOSH² e OSHA, e adotados em diversos países, inclusive o Brasil. O presente trabalho visa a adequação dos parâmetros cromatográficos do método proposto pelo NIOSH visando a detecção e quantificação de HPAs no ambiente de trabalho de indústrias cimenteiras.

Resultados e Discussão

A técnica utilizada para a quantificação de HPAs foi a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) com detecção por UV-Vis/Fluorescência. Como fase estacionária utilizou-se uma coluna C₁₈ fase reversa (5µm, 150x4,6-mm), a 23°C. Como fase móvel, uma mistura CH₃CN/H₂O, com gradiente de concentração variando de 50% a 100% de CH₃CN e fluxo de 1mL.min⁻¹. Como padrão, utilizou-se uma solução contendo uma mistura dos 17 HPAs propostos pela NIOSH, com concentrações variando entre 2,5µg.L⁻¹ a 115µg.L⁻¹ e volume de injeção de 25µL. Foram avaliados os melhores comprimentos de onda de excitação e emissão, estabelecendo a melhor relação sinal-ruído, para melhorar a detectabilidade do método. A figura 1 apresenta dois cromatogramas obtidos. Foram realizados estudos de linearidade em um intervalo compreendido entre 0,0512 e 64,0µg.L⁻¹ (r²>0,999; 6 níveis de concentração); a faixa de trabalho variou de acordo com o HPA analisado. Os limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) foram obtidos para os 17 HPAs, baseando-se nos parâmetros da curva analítica. Os valores de LD variaram de 0,0109µg.L⁻¹ a 0,686µg.L⁻¹ (para Benzo[K]fluoranteno e Acenaftileno, respectivamente). Os valores de LQ variaram de 0,0331µg.L⁻¹ a 2,08µg/L (para Benzo[K]fluoranteno e

Acenaftileno, respectivamente). A coleta de amostras foi realizada por um sistema composto por um filtro de teflon (37mm, 2µm) e um tubo XAD-2 (100mg/50mg) em indústrias cimenteiras que co-processam resíduos no forno de clínquer.

Figura 1: Cromatogramas obtidos com detecção por fluorescência (verde) e UV/vis (vermelho).

Os vapores dos HPAs são adsorvidos no XAD e os HPAs na forma de partículas são coletados no filtro de teflon. As melhores taxas de recuperação foram obtidas utilizando a mistura CH₂Cl₂:MeOH (3:1) em banho de ultrassom por 30 minutos para o filtro de teflon, e CH₃CN em banho de ultrassom por 10 minutos para o tubo XAD. Foram obtidos valores de recuperação de 60 a 100% para três níveis de concentração com desvios menores de 20%. Amostrando-se a área de manipulação de resíduos em dias diferentes e considerando-se o tempo de amostragem de 4h a vazão de 2 L.min⁻¹, os HPAs retidos no teflon, com as respectivas faixas de concentração dadas em ng.m⁻³, foram: benzo[a]pireno (0,4 - 4,4), benzo[k]fluoranteno (0,49 - 6,7), benzo[e]pireno (<LQ - 2,6) e benzo[e]acefenantrileno (<LQ - 1,9). Retidos no XAD foram encontrados os seguintes HPAs: naftaleno (55-104); acenafteno (2,1-3,6); fluoreno (6,3-6,8); fenantreno (10-11); antraceno (0,33 a 0,42) e pireno (<LQ -0,35).

Conclusões

Com a adequação proposta, os limites de quantificação expressos em ng.m⁻³, considerando 4h de amostragem a 2 L.min⁻¹, variaram de 0,14 para benzo[k]fluoranteno a 8,7 para o acenaftileno. Os resultados indicaram a presença de vários HPAs no ambiente de trabalho estudado.

Agradecimentos

À Fundacentro, ao CNPq, à FAPESP e ao IQ-USP.

¹IARC - International Agency for Research on Cancer – Disponível em: <http://www.iarc.fr/index.html>

² NIOSH - NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Manual of analytical methods: Polynuclear aromatic hydrocarbons by HPLC, method 5506*, 4 ed., 1994

