

## Elementos relacionados ao tráfego de veículos: determinação usando análise direta de sólidos e AAS de alta resolução com fonte contínua

Ivan N.B. Castilho\*<sup>1</sup> (PG), Bernhard Welz<sup>1,2</sup> (PQ), Maria G. R. Vale<sup>2,3</sup> (PQ), Patricia Smichowski<sup>4</sup> (PQ), Abdallah Shaltout<sup>1</sup> (PQ), Lígia Colares<sup>1</sup> (IC).

1–Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900 Florianópolis-SC

2–Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do CNPq – INCT de Energia e Ambiente, Universidade Federal da Bahia, 40170-115 Salvador-BA

3–Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91501-970 Porto Alegre-RS

4–Comisión Nacional de Energía Atómica, Gerencia Química, B1650KNA - Pcia. de Buenos Aires, Argentina

\*[ivan.castilho@wii-brasil.com](mailto:ivan.castilho@wii-brasil.com)

Palavras Chave: cobre, antimônio, espectrometria de absorção atômica.

### Introdução

Poluição dos veículos não vem sempre da queima de combustíveis. O desgaste das pastilhas de freio contém grande quantidade de elementos soltos na atmosfera, incluindo cobre e antimônio<sup>1</sup>. Através do material particulado atmosférico (APM) coletado em filtros de fibra de vidro conectados a bombas de ar é possível analisar e determinar os elementos relacionados ao tráfego de veículos (no caso, Cu e Sb). Entretanto, a determinação em APM com tais filtros é difícil devido à natureza da matriz. Também devido à possível baixa concentração, é necessária uma técnica com alta seletividade e sensibilidade. A espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua e atomização em forno de grafite (HR-CS GF AAS) é uma técnica atrativa para a proposta e sua eficiência pode ser aumentada com o uso de análise direta de sólidos (SS).

### Resultados e Discussão

A linha secundária de cobre em 216,509 nm foi utilizada para adaptar a sensibilidade do método à concentração de cobre nas amostras. A linha principal em 324,754 nm foi usada em amostras com pouca quantidade de Cu. O limite de detecção ( $3\sigma$ ), baseado em dez atomizações de um filtro não utilizado, foi de  $15 \mu\text{g g}^{-1}$ , correspondendo a  $40 \text{ ng m}^{-3}$ , considerando que  $1440 \text{ m}^3$  foram coletados em um período de 24 horas. O limite de quantificação, baseado nas mesmas medidas, foi de  $50 \mu\text{g g}^{-1}$  e  $130 \text{ ng m}^{-3}$ , respectivamente. A reprodutibilidade das medidas foi entre 3% e 9% ( $n = 5$ ). A concentração de cobre encontrada nos filtros variou entre 90 e  $832 \mu\text{g g}^{-1}$ , correspondendo a 240 e  $4860 \text{ ng m}^{-3}$ , respectivamente. A determinação de Sb em APM usando SS-HR-CS GF AAS foi publicada em um artigo do grupo<sup>1</sup>, e o método utilizado foi o mesmo.

Para comparação, os mesmos filtros foram analisados com a mesma técnica após uma digestão parcial usando *aqua regia*. Os mesmos resultados foram obtidos com uma confiança de

34<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

95%; a concentração de Cu nos filtros variou entre 93 e  $840 \mu\text{g g}^{-1}$ , correspondendo a 250 e  $4910 \text{ ng m}^{-3}$ , respectivamente, e a reprodutibilidade das medidas foi entre 4 e 10% ( $n = 5$ ). Isso significa que não há necessidade para a digestão, pois resultados precisos podem ser obtidos usando análise direta de sólidos. Os resultados também mostram que, uma digestão parcial sem o uso de HF, é suficiente para extrair os analitos que estão sendo investigados do material particulado.

### Conclusões

A razão entre Cu e Sb nos filtros foi entre 2,4 e 3,2, a qual está de acordo com pesquisas anteriores<sup>2</sup> e confirma que a fonte de ambos elementos é as pastilhas dos freios, em outras palavras, está relacionado ao tráfego de veículos<sup>2</sup>.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro. Agradecimentos especiais também à Analytik Jena.

<sup>1</sup>Araujo, R.G.O.; Welz, B.; Castilho, I.N.B.; Vale, M.G.R.; Smichowski, P.; Ferreira, S.L.C. e Becker-Ross, H. *J. Anal. Atom. Spectrom.* **2010**, 25, 580-584.

<sup>2</sup> Smichowski, P.; Gómez, D.R.; Dawidowski, L.E.; Giné, M.F.; A.C. S. Bellato e Reich, S.L. *J. Environ. Monit.* **2004**, 6, 286.