

## Determinação de ácidos haloacéticos em água utilizando extração em fase sólida e cromatografia a gás com detecção por captura de elétrons

Claudia Pereira da Silva\* (PG), Rogério Luiz da Silva (PG), Márcia Beatriz Reis Fróes (PG), Haroldo Silveira Dórea (PQ), Sandro Navickiene (PQ).

Laboratório de Análise de Compostos Poluentes (LCP). Departamento de Química. Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze. São Cristóvão/ SE. Tel.: (079) 2105 – 6654.

\*e-mail: [claudiaufs@yahoo.com.br](mailto:claudiaufs@yahoo.com.br)

Palavras Chave: água, ácidos haloacéticos, CG/DCE.

### Introdução

A desinfecção é uma etapa indispensável no tratamento de água. Esta etapa, na grande maioria das vezes, é feita pelo uso do cloro e seus derivados, os quais têm se mostrado bastante eficientes. Entretanto, o uso da cloração para desinfecção de água produz diferentes substâncias organocloradas, dentre elas, os ácidos haloacéticos (HAAs), em um total de nove espécies: ácido monocloroacético (MCAA), ácido dicloroacético (DCAA), ácido tricloroacético (TCAA), ácido monobromoacético (MBAA), ácido dibromoacético (DBAA), ácido tribromoacético (TBAA), ácido bromocloroacético (BCAA), ácido bromodicloroacético (BDCAA) e ácido dibromocloroacético (DBCAA), que são ácidos carboxílicos halosubstituídos, os quais são tóxicos a seres humanos, animais e plantas<sup>1</sup>. Estudos recentes têm demonstrado a associação entre o desenvolvimento de alguns tipos de câncer com os ácidos haloacéticos. Devido a isto, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) tem estabelecido para os subprodutos de desinfecção um nível de contaminação máximo (MCL) em água tratada de 60µg/L para a soma de cinco HAAs (MCAA, DCAA, TCAA, MBAA, DBAA). A Organização Mundial de Saúde (WHO) também estabeleceu MCL para DCAA (50µg/L) e TCAA (100µg/L)<sup>2</sup>. No entanto, o Brasil e a Comunidade Européia não estabelecem limites para estas espécies. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um método analítico para a determinação de HAAs em água, utilizando as técnicas extração em fase sólida (EFS) e cromatografia a gás com detector por captura de elétrons (CG/DCE).

### Resultados e Discussão

Ácidos haloacéticos são ácidos carboxílicos substituídos por grupos retiradores de elétrons, o que os torna mais ácidos. Eles são compostos que apresentam em sua estrutura um hidrogênio ligado a um oxigênio o que viabiliza a formação de ligações de hidrogênio intermoleculares. Como consequência, HAAs apresentam pontos de ebulição relativamente altos e também apresentam-se como compostos polares. E, devido a esse caráter ácido, hidrofílico e polar é que a análise direta dos ácidos haloacéticos é inviável por cromatografia a gás, pois se degradam em

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

temperaturas elevadas. Essa degradação acontece, pois para que uma espécie seja separada por cromatografia a gás é necessário que ela seja termicamente estável, volátil ou semi-volátil, o que não acontece com os ácidos haloacéticos sob as condições rotineiras de água potável. A análise por cromatografia líquida de alta eficiência ou cromatografia iônica é inviável, pois estas técnicas não oferecem sensibilidade suficiente à análise. Dessa forma a análise dos HAAs é eficientemente realizada por (CG/DCE). No entanto, anteriormente a análise é necessário que os analitos sejam extraídos e derivados para ésteres, os quais apresentam características adequadas para serem analisados por CG. A extração foi testada com as seguintes fases: Discovery DSC-SAX, SAX-PSA e ENVI-Carb/LC-NH<sub>2</sub>. Dessas, ENVI-Carb/LC-NH<sub>2</sub> foi a que apresentou as melhores extrações. A derivação seguiu o procedimento EPA 552.1<sup>3</sup>. As condições cromatográficas de análise já otimizadas foram: coluna DB5-MS, com rampa de temperatura variando de 40 a 220 °C, com injeção no modo splitless e nitrogênio (99,997%) como gás de arraste e makeup. Das curvas analíticas para os analitos no intervalo de concentração de 0,5 a 50 µg/L, obtiveram-se coeficientes de correlação todos acima de 0,99 para os analitos.

### Conclusões

A análise direta por CG mostrou-se inviável devido a natureza polar e a acidez dos HAAs. As condições cromatográficas para análise foram estabelecidas por cromatografia a gás com detector por captura de elétrons, sendo que antes da análise é necessária uma etapa de extração e derivação da amostra, para dar-lhe características adequadas a serem analisadas por cromatografia a gás.

### Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro (Processo nº 550063/2007-2).

<sup>1</sup> PAULL, B.; BARRON, L. *Journal of Chromatography A*. **2004**.1046, 1–9.

<sup>2</sup> SARAJI, M.; BIDGOLI, A. A. H. *Journal of Chromatography A*. **2009**, 1216, 1059–1066.

<sup>3</sup> USEPA, Method 552.1 Revision 1 Supplement III, EPA document N° 600-R95-13 I.GPO, Washington DC 1995.