

# Avaliação da eficiência de coleta de formaldeído em amostras de ar utilizando diferentes sistemas de pré-concentração

Jéssica Oliveira Fernandes Mantoanelli<sup>1</sup> (IC), Elisabete Alves Pereira<sup>1,\*</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM), Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, Rodovia João Leme dos Santos, Km 110, Bairro do Itinga, 18052-780, Sorocaba – SP, Brasil.

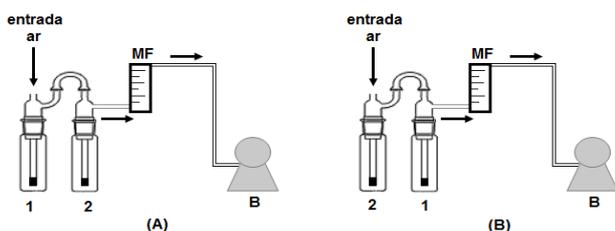
Palavras Chave: Eletroforese capilar, formaldeído e acetaldeído, sistemas de pré-concentração.

## Introdução

Apesar do álcool combustível ser considerado uma boa alternativa para minimizar a emissão de poluentes como o monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, sua utilização tem contribuído de forma significativa para o aumento das emissões de aldeídos para a atmosfera, especialmente formaldeído e acetaldeído.<sup>1</sup> Considerando a importância ambiental e toxicológica desses poluentes, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de absorção de diferentes sistemas de pré-concentração para a coleta de aldeídos de baixa massa molar em amostras de ar, utilizado a eletroforese capilar (do inglês *capillary electrophoresis*, CE) como técnica analítica.

Foram avaliados dois tipos de sistemas de pré-concentração: *impingers* comerciais (25 mL) e um microborbulhador, construído em nosso laboratório utilizando um *vial* do equipamento de CE (2 mL). Os sistemas de pré-concentração foram avaliados utilizando como solução de coleta o MBTH (3-metil-2-benzotiazolinona hidrazona).

A determinação da eficiência de absorção dos borbulhadores foi baseada na literatura.<sup>2</sup> O ar foi coletado em dois borbulhadores conectados em série devidamente identificados. Após o primeiro período de amostragem, os borbulhadores foram invertidos de posição e uma nova amostragem foi realizada (Figura 1).



**Figura 1.** Sequência dos borbulhadores. (A): Primeira amostragem; (B): Segunda amostragem; MF: Controlador de fluxo; B: Bomba. **Fonte:** Autor.

A eficiência de coleta foi calculada utilizando as seguintes equações<sup>2</sup>:

Eficiência no borbulhador 1:  
 $(f_1) = (R_{1,1} / R_{2,1} - R_{1,2} / R_{2,2}) \times R_{2,1} / (R_{1,1} + R_{2,1})$

Eficiência no borbulhador 2:  
 $(f_2) = (R_{2,1} / R_{1,1}) \times f_1 / (1 - f_1)$

onde R é a massa em  $\mu\text{g}$  do aldeído; o primeiro subscrito indica o borbulhador 1 ou 2, e o segundo indica o período de amostragem.

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

## Resultados e Discussão

A coleta foi realizada em um ambiente cujas concentrações são conhecidas (variando aproximadamente entre 30 e 45 ppb v/v para o formaldeído e entre 0,5 e 2,5 ppb v/v para acetaldeído). A eficiência de absorção foi calculada apenas para o formaldeído, porque não foi observada a presença de acetaldeído nas soluções avaliadas do segundo borbulhador conectado em série. Os resultados preliminares estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Eficiência de coleta para o formaldeído na sala do CE utilizando o MBTH como solução adsorvente.

Sistema de coleta	f <sub>1</sub> (%)	f <sub>2</sub> (%)
<i>Impinger</i> comercial	60,4	53,9
Microvial	48,5	51,4

f<sub>1</sub> eficiência de coleta para frasco 1  
 f<sub>2</sub> eficiência de coleta para frasco 2

Apesar dos resultados preliminares mostrarem melhor desempenho de coleta para o *impinger* comercial, não foi observada uma variação significativa frente ao sistema desenvolvido no laboratório. Ajustes nas conexões estão sendo realizados para tornar o sistema mais eficiente para as coletas, já que apresenta como principais vantagens a utilização de volume reduzido de reagente e ausência de manipulação da amostra, uma vez que após a coleta o *vial* é diretamente inserido no equipamento para a análise.

## Conclusões

O sistema de pré-concentração desenvolvido em nosso laboratório mostrou-se bastante promissor. Apesar de se utilizar pares de borbulhadores idênticos, existe diferença de coleta entre eles, o que indica que sempre que ocorrer a substituição do frasco, a eficiência deve ser novamente avaliada.

## Agradecimentos

À FAPESP pelo auxílio financeiro (2014/10817-7).

<sup>1</sup> Nguyen, H. T. H.; Takenaka, N.; Bandow, H. et al. *Atmos. Environ.* **2001**, *35*, 3075.

<sup>2</sup> Heeres, P.; Setiawan, R.; Krol, M. C.; Adema, E. H. *J. Environ. Monit.* **2009**, *11*, 2216.