

## Exploração de fluxos pulsados para melhoria da difusão gasosa em sistemas de análises em fluxo: determinação espectrofotométrica de etanol em cervejas e vinhos do setor sucro-alcooleiro

Evandro R. Alves<sup>1\*</sup>(PG), Cristina I. C. Silvestre<sup>2</sup>(PG), Milton K. Sasaki<sup>1</sup>(PG), João L. M. Santos<sup>2</sup>(PQ), José L. F. C. Lima<sup>2</sup>(PQ), Elias A. G. Zagatto<sup>1</sup> (PQ)

1. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba SP

2. Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Portugal

eralves@cena.usp.br

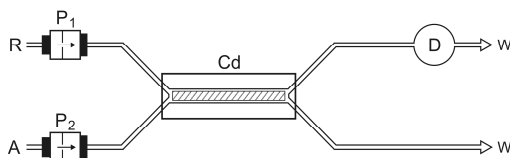
Palavras-chave: Etanol, Espectrofotometria, Difusão gasosa, Multi-impulsão.

### Introdução

Os sistemas de análises químicas com multi-impulsão (MPFS) exploram fluxos pulsados sendo então caracterizados por boas condições de mistura e de transporte radial de massas<sup>1</sup>. Este aspecto é particularmente relevante para minimizar carry-over, melhorar a velocidade analítica, explorar reações químicas relativamente lentas e garantir eficiente aquecimento reacional<sup>2,3</sup>. Tais sistemas podem incluir etapa de difusão gasosa a qual é melhor conduzida em função da alta transporte radial de massas.

Esse trabalho teve como principal objetivo a avaliação da difusão gasosa em sistemas MPFS. Como aplicação, foi selecionada a determinação espectrofotométrica de etanol em amostras de cervejas e vinhos do setor sucro-alcooleiro, envolvendo difusão do etanol, redução de cromato pelo analito e monitoramento do Cr(III) produzido.

### Módulo de Análises



A: amostra (0,0 – 2,0 % v/v etanol); R: 0,15 mol L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 2,0 mol L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Cd: câmara de difusão gasosa; P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>: mini-bombas solenóide; D: detector (600 nm); W = frasco para coleta e descarte.

### Resultados

- Sinal analítico proporcional à concentração de Cr(VI);
- Sensibilidade dependente da acidez do meio reacional;
- Faixa de linearidade: 0,05 - 2,0 % (v/v) etanol;
- Boa linearidade ( $r > 0,99$ ;  $n = 5$ );
- Frequência analítica: 25 h<sup>-1</sup>;
- Consumo: 0,088 g Cr(VI) por determinação;
- Deriva linha base: < 0.05 absorbância (6 h);
- Melhoria no intervalo de tempo de permeação;
- Limite de quantificação: 0,01 % (v/v);
- Boa seletividade.

### Conclusões

O sistema proposto é de fácil operação e apresenta características analíticas vantajosas. O mesmo é recomendado para análises rotineiras nas indústrias de bebidas e do setor sucro-alcooleiro.

### Agradecimentos

Apoio: Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, CAPES, FAPESP.

<sup>1</sup> Santos, J. L. M.; Ribeiro, M. F. T.; Dias, A. C. B.; Lima, J. L. F. C. Zagatto, E. A. G. *Anal. Chim. Acta* **2007**, 600, 21.

<sup>2</sup> Santos, J. L. M.; Ribeiro, M. F. T.; Lima, J. L. F. C. *Spectrosc. Lett.* **2007**, 40, 41.

<sup>3</sup> Alves, E.R.; Feres, M. A.; Lima, J. L. F. C.; Zagatto, E. A. G. *Current Anal. Chem.* **2009**, 5, 65.