

## Desenvolvimento de método para a determinação direta de etanol na fase vapor.

Nilton Terng<sup>1\*</sup> (IC), Thiago R. L. C. Paixão<sup>1,2</sup> (PQ) \*Guimaru23@gmail.com

<sup>1</sup> Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo

<sup>2</sup> Departamento de Química Fundamental, Universidade de São Paulo/Instituto de Química, São Paulo

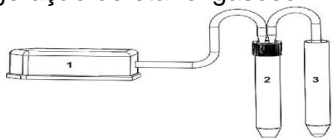
Palavras Chave: sensor, etanol vapor, cobre

### Introdução

A determinação de etanol na fase gasosa é uma das análises mais rotineiras em laboratórios forenses e no monitoramento do ar atmosférico. Dessa forma, o presente projeto versa sobre o desenvolvimento de método de calibração e de um dispositivo de detecção do etanol na fase vapor.

### Resultados e Discussão

Inicialmente desenvolveu-se um sistema para geração de etanol na fase vapor a partir de soluções aquosas de referência de etanol. A Figura 1 ilustra o sistema de geração de etanol gasoso.

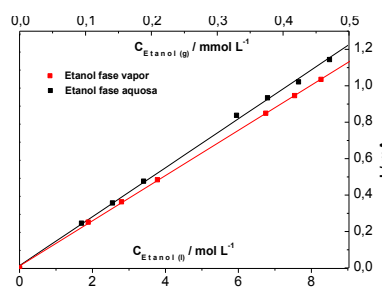


**Figura 1.** Esquema do sistema de geração de etanol gasoso. Bomba de aquário modelo A230 (Big Air, China) (1), tubo para a alocação da solução aquosa de referência (2) e célula eletroquímica para detecção (3) (Eletrodo de trabalho: Cu, referência: Ag/AgCl e auxiliar: Pt).

O sistema de detecção é baseado na oxidação eletrocatalítica do etanol sobre superfície de cobre polarizada em meio alcalino. A mediação do processo eletrocatalítico deve-se a formação de espécies de Cu(III) (0,6 V vs Ag/AgCl) <sup>[1]</sup>.

A calibração da vazão do sistema foi feita trocando a célula eletroquímica por uma coluna de água (h = 295 mm). Ao ligar a bomba de aquário, o ar deslocava certa quantidade de água contida na coluna e o volume deslocado por tempo era mensurado. A vazão estudada para 20 medidas foi de (0,29 ± 0,02) L min<sup>-1</sup>. Logo após, montou-se o sistema novamente como ilustrado na Figura 1 e utilizou-se uma solução de etanol 95 %, no reservatório 2, para otimização das condições experimentais. Primeiramente avaliou-se a concentração de NaOH no reservatório de detecção (Figura 1 (3)) para se obter o melhor sinal analítico. Vale destacar, que na célula eletroquímica, eram registrados voltamogramas cíclicos na região de -0,1 a 0,8 V vs Ag/AgCl. O melhor valor encontrado foi para a solução de NaOH 1 mol L<sup>-1</sup>. Após esses estudos, foram registradas sinais analíticos para a construção das curvas de calibração na fase vapor

e na fase líquida coletado na célula eletroquímica 3, Figura 2.



**Figura 2:** Curvas de calibração etanol em vapor (-), (I/mA) = 0,011 + 2,24 (C<sub>Etanol</sub>/mmol L<sup>-1</sup>); e líquido (-), (I/mA) = 0,02 + 0,136 (C<sub>Etanol</sub>/mol L<sup>-1</sup>).

Com o intuito de verificar a aplicabilidade do método proposto para a detecção de etanol na fase vapor realizou-se a quantificação do etanol em bebidas alcoólicas que foram acondicionadas no reservatório 2 da Figura 1. A partir do etanol na fase vapor deslocado das bebidas alcoólicas (uíques Wall Street<sup>®</sup> e Chanceler<sup>®</sup>) obtiveram-se os seguintes resultados (35 ± 3) % e (38 ± 3) % (v/v), respectivamente, corroborando com os valores de etanol rotulados nessas amostras. Contudo, a quantificação direta do etanol dessas bebidas por adição de padrão a partir da injeção de uma alíquota das amostras em solução aquosa contendo NaOH resultaram em (37 ± 1) % e (47 ± 3) % (v/v), respectivamente. Nota-se que os valores obtidos pelos dois métodos não foram concordantes para a segunda amostra, devido à presença de açúcares na bebida, que são eletroativos sobre as superfícies do eletrodo de cobre em meio alcalino <sup>[2]</sup>. Portanto, observa-se que o método proposto pode ser útil para remoção de interferências de matriz.

### Conclusões

O sistema para detecção de etanol na fase vapor demonstrou sensibilidade para quantificação de etanol nas condições estudadas. Estudos futuros versarão sobre a possibilidade de detecção direta do etanol, sem a necessidade de coleta.

### Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES e a UFABC.

<sup>1</sup> Paixão, T. R.L.C. e Bertotti, M. *J Electroanal. Chem.* **2004**, 571, 101

<sup>2</sup> Matsubara, H., Kondo, T., Hodouchi, K., Yamada, A. *Anal. Chim Acta* **2000**, 405, 87