

## Microssistema de Análise Híbrido de Poli(dimetilsiloxano)-vidro Multi-Canal com Eletrodo Único para Detecção Amperométrica Integrada.

Dosil P. de Jesus<sup>1\*</sup> (PQ), José A. Fracassi da Silva<sup>1</sup> (PQ), Ariane Deblire<sup>1</sup> (IC), Ney Moreira<sup>2</sup> (PQ), André L.J. Almeida<sup>2</sup> (IC) e Ângelo L. Gobbi<sup>2</sup> (PQ).

1. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP.

2. Laboratório de Microfabricação, Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), Campinas, SP.

\*dosil@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Microssistemas de Análise, MicroTAS, Microfabricação, Detecção Amperométrica, PDMS.

### Introdução

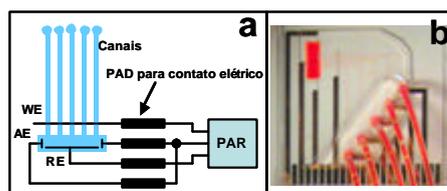
Microssistemas de análise ( $\mu$ TAS) têm recebido crescente atenção desde sua introdução no início da década de 90. Inúmeros exemplos são descritos na literatura e recentemente alguns microdispositivos comerciais podem ser encontrados. Neste trabalho é proposta a utilização de um microssistema contendo vários canais paralelos, microfabricados em poli(dimetilsiloxano) (PDMS). Os canais foram selados sobre substrato de vidro, onde eletrodos de ouro ou cobre foram depositados por *sputtering*. Deste modo, os eletrodos para um detector amperométrico puderam ser integrados ao microdispositivo. A utilização de vários canais permite a introdução de soluções padrão do analito de interesse em um ou mais canais e as amostras nos canais subseqüentes, permitindo a rápida construção da curva analítica e determinação. Neste trabalho, a potencialidade de aplicação deste método foi verificada através da construção de curvas analíticas para hidroquinona (HQ) e tiocianato, utilizando eletrodos de ouro e cobre, respectivamente.

### Resultados e Discussão

A fabricação dos dispositivos foi efetuada em duas etapas: (1) construção dos canais em PDMS através da replicação de um molde metálico, que por sua vez foi preparado com técnicas de litografia UV e crescimento de metal sobre substrato de alumina; (2) preparação do substrato de vidro contendo os eletrodos. O metal de interesse foi depositado por *sputtering* sobre fotorresiste (já depositado sobre o vidro e revelado com o padrão dos eletrodos). A remoção do fotorresiste permite que o formato projetado dos eletrodos seja transferido para o substrato (técnica de *lift-off*). A figura 1a mostra um esquema do microssistema e da instrumentação e a figura 1b uma foto de um dispositivo fabricado.

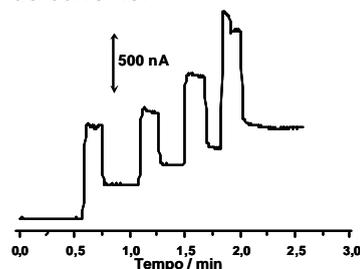
Antes da selagem, as superfícies de PDMS foram tratadas (ativadas) com plasma de  $O_2$ . Apesar da ótima selagem PDMS-vidro, foi verificado que esta não é eficiente sobre os eletrodos de Au depositados. Por outro lado, a selagem foi perfeita nos dispositivos contendo eletrodos de cobre – a formação de óxidos

de cobre parece favorecer a formação de ligações ou interações entre os eletrodos e o PDMS.



**Figura 1.** (a) Esquema da instrumentação utilizada. PAR: Potenciostato; AE, WE e RE são os eletrodos auxiliar, de trabalho e de referência, respectivamente. (b) Foto de um dos protótipos construídos. Os canais foram preenchidos com corante para melhor visualização.

Dispositivos contendo cinco canais paralelos foram testados através da introdução de soluções de HQ  $1,0 \text{ mmol L}^{-1}$  em  $\text{KNO}_3$   $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  ou  $\text{SCN}^-$   $1,0 \text{ mmol L}^{-1}$  em  $\text{NaOH}$   $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , para os dispositivos em Au e Cu, respectivamente. A figura 2 mostra uma curva obtida com o dispositivo de Au. Para cada introdução de solução de HQ foi observado um aumento no patamar de corrente.



**Figura 2.** Amperograma de HQ  $1 \text{ mmol L}^{-1}$  em  $\text{KNO}_3$   $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ . Dispositivo com cinco canais paralelos. Os canais foram preenchidos com eletrólito e os canais 2-4 foram sequencialmente preenchidos com a solução de HQ.

### Conclusões

Os protótipos demonstraram boa linearidade para HQ e  $\text{SCN}^-$  entre  $0,5$  e  $4,0 \text{ mmol L}^{-1}$ . Os resultados obtidos indicam a possibilidade de aplicação dos dispositivos na determinação de analitos através da obtenção quase simultânea das curvas analíticas. Experimentos demonstraram que curvas de adição de padrão ou calibração externa podem ser obtidas.

### Agradecimentos

FAPESP, LNLS.