

## Estudos de selagem de dispositivos mini e microfluídicos de poli(metacrilato de metila) por aquecimento sob pressão.

Eric Tavares da Costa<sup>1,\*</sup> (PG), Claudimir Lucio do Lago<sup>1,2</sup> (PQ).

1 – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748. CEP 05508-000 São Paulo - SP

2 – Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia de Bioanalítica, CP 6154, CEP 13083-970. Campinas – SP

\* - [etcost@iq.usp.br](mailto:etcost@iq.usp.br)

Palavras Chave: Laser de CO<sub>2</sub>, Microfluídico, PMMA, Selagem, Ablação, Lab-on-a-chip.

### Introdução

A ablação a laser assim como a utilização de polímeros como substratos na produção de sistemas miniaturizados aplicados à química analítica ( $\mu$ TAS ou *Lab-on-a-chip*) constituem uma grande vantagem frente a outras técnicas de microfabricação [1], principalmente quando comparado aos custos por unidade de peça produzida, aos gastos com a infraestrutura necessária e à complexidade dos métodos de produção. Contudo, assim como nos métodos tradicionais, estes esbarram na grande dificuldade em selar duas ou mais partes dos substratos para a obtenção dos dispositivos. O desafio consiste em produzir uma adesão suficientemente forte entre as peças que garanta o pleno funcionamento dos microcanais sem a ocorrência de bolhas, vazamentos ou colapso da microestrutura. [2]

Este trabalho apresenta alguns estudos e características da selagem de duas peças de poli(metacrilato de metila), sendo que em uma das partes foram feitos microcanais e reservatórios por ablação a laser de CO<sub>2</sub>.

### Resultados e Discussão

Independentemente do método empregado para a selagem, é necessário uma distribuição uniforme da pressão, caso contrário haverá vazamentos em determinadas regiões simultaneamente com o estrangulamento da estrutura em outras. Para estudar este comportamento, foram feitos mapas de pressão com diferentes estruturas de interesse para microanalítica.

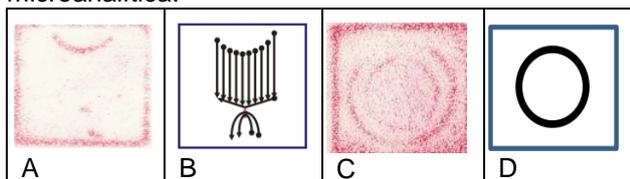


Figura 1. Fotos dos mapas de pressão (A e C) e desenho dos respectivos canais testados (B e D)

O mapa de pressão é um filme de poliéster sensível à pressão (de 2,0 a 6,0 kgf·cm<sup>-2</sup>) que fica avermelhado proporcionalmente à pressão aplicada.

O filme foi colocado entre as peças e o conjunto foi submetido a diferentes pressões.

As selagens foram feitas numa prensa térmica sob aquecimento de 110 °C durante 45 min e resfriamento natural de 1h. Durante todo o processo foi mantida uma pressão aproximada de 7 kgf·cm<sup>-2</sup>. Entre as chapas da prensa e o dispositivo foram adicionadas mantas de borracha que ajudaram a distribuir melhor a pressão.

Com o objetivo de avaliar a qualidade dos dispositivos selados (figura 2), o sistema foi submetido a um teste de pressão de ruptura. Neste teste, o canal selado do microdispositivo foi acoplado a um sistema de ar pressurizado, no qual a pressão dentro do microcanal foi aumentada até a ruptura da estrutura. A selagem suportou o limite máximo do teste de pressão (50 psi) sem nenhum indício de rompimento.

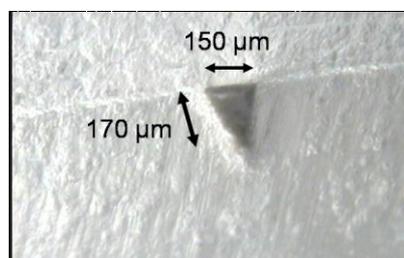


Figura 2. Seção transversal de um microcanal (triângulo escuro) selado por aquecimento sob pressão.

### Conclusões

As selagens apresentaram boa adesão e suportaram pressões superiores as comumente usadas em microfluídica. As peças seladas permaneceram cristalinas. As regiões que sofreram maior pressão durante a selagem foram as bordas e o início das ablações. Não houve a necessidade de sala-limpa.

### Agradecimentos

À CAPES, à FAPESP, aos integrantes do grupo de pesquisa e à Universidade de São Paulo.

<sup>1</sup> Malek, C. G. K., *Anal. Bioanal. Chem.* **2006**, 385, 1351.

<sup>2</sup> Tsao, C.; DeVoe D. L., *Microfluid. Nanofluid.* **2008**, 6, 1.