

Estudos da produção de canais mini e microfluídicos por ablação a laser de CO₂ em substrato de poli(metacrilato de metila).

Eric Tavares da Costa^{1,*} (PG), Claudimir Lucio do Lago^{1,2} (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

Palavras Chave: Laser de CO₂, Microfluídico, PMMA, Ablação, Lab-on-a-chip.

Introdução

A miniaturização de equipamentos e componentes em química analítica tem ganhado grande destaque nas últimas décadas por permitir a redução do consumo de amostras e reagentes, redução de custos, menor exposição a agentes nocivos, maior frequência analítica, diminuição de erros grosseiros, entre outros[1]. Além disso, a microfabricação permite acoplar novas funcionalidades aos dispositivos, possibilitando a execução de todas as etapas de um processo analítico (extração, amostragem, separação, derivatização, detecção etc) em um único chip[2]. Isso só foi possível graças à redução de custos na fabricação e diminuição da complexidade dos métodos envolvidos.

Este trabalho apresenta alguns estudos baseados na utilização de um equipamento comercial de usinagem a laser de CO₂ para a criação de dispositivos analíticos miniaturizados em substratos de poli(metacrilato de metila).

Resultados e Discussão

Foram feitos corpos de prova (figura 1) com diversas características comumente encontradas em dispositivos microfluídicos, como canais circulares, retos e sinuosos, cruzamentos, confluências e reservatórios.

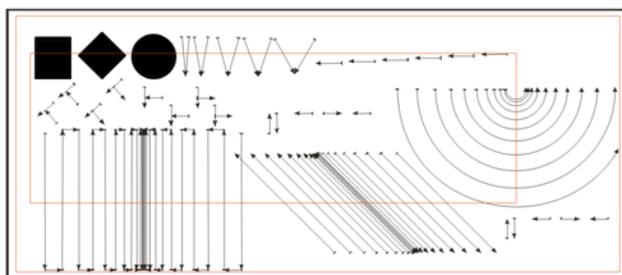


Figura 1. Corpo de prova de 33,8 mm por 14,6 mm. As flechas em preto indicam as regiões onde foram feitas as ablações e os sentidos e em vermelho as regiões onde foram feitos cortes na peça.

Também foram feitos experimentos que exigiram do equipamento diferentes condições de funcionamento, ou seja, ablações fora do ponto focal do feixe laser e ablações em diferentes

direções e sentidos, todos com diferentes potências e velocidades.

Com estes estudos foi possível constatar que: 1) há diferenças significativas nas ablações em diferentes direções e sentidos, 2) no início das ablações há uma grande aglomeração de material expelido, 3) o fundo e as paredes dos canais apresentam rugosidade que diminuem proporcionalmente com o desfoque do laser, 4) os canais apresentaram seção transversal triangular, 5) parte do material expelido adere na superfície do substrato.

A figura 2 exemplifica a relação da largura e profundidade dos canais em função da potência aplicada em duas velocidades distintas de ablação.

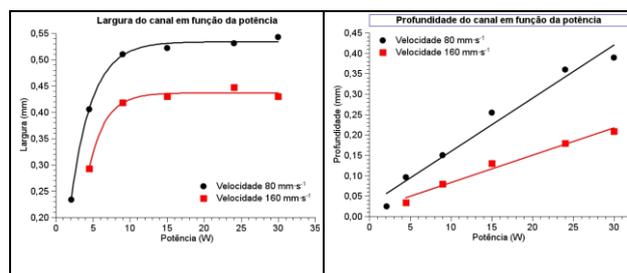


Figura 2. Largura (esquerda) e profundidade (direita) dos canais em função da potência em 80 mm·s⁻¹ e 160 mm·s⁻¹ de velocidade.

Conclusões

O estudo realizado mostrou que é viável a criação de protótipos de mini e microdispositivos fluídicos aplicados a química analítica, possuindo como principais características: a fácil confecção de estruturas macroscópicas (como reservatórios) simultaneamente com microcanais, um número reduzido de etapas de produção, boa uniformidade química das regiões tratadas e custo reduzido de fabricação quando comparado a outros métodos.

Agradecimentos

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

¹ Coltro, W. T.; Piecin, E.; Carrilho, E.; Jesus, D.P.; Fracassi da Silva, J. A.; Silva, H. T.; Do Lago, C. L., *Quim. Nova.* **2007**, 30, 253.

² Auroux, P.; Iossifidis, D.; Reyes, D.; Manz, A., *Anal. Chem.* **2002**, 74, 2637.