

Desenvolvimento de dispositivos microfluídicos em PDMS: microválvulas e microbombas pneumáticas para aplicação em *lab-on-a-chip*

Cristiane Vidal¹(IC), Alexey Espíndola²(PG), Nathan Castro¹(IC), Maria Piazzetta¹(TC), Angelo Gobbi¹(PQ)*

¹Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). Laboratório de Microfabricação. Campinas, SP. *gobbi@lnls.br

²Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, SP

Palavras Chave: microválvulas, microbombas, PDMS, μ -TAS, microfabricação, lab-on-a-chip.

Introdução

O Laboratório de Microfabricação vêm atuando em atividades de pesquisa em microfluídica e na tecnologia de lab-on-a-chip (LOC), para dar origem a dispositivos para futuras aplicações em análises químicas e biológicas. O trabalho se enquadra na área de Microsistemas de Análise Total (μ TAS), cujo objetivo é miniaturizar procedimentos laboratoriais em um chip. Essa prática reduz tempo e custo de análise, redução de uso de solventes e volume de descartes, entre outras vantagens que um dispositivo microfluídico pode apresentar¹. Em geral, estes dispositivos são compostos por microcanais, reservatórios, microválvulas e microbombas. No presente trabalho, foi viabilizado um processo de fabricação de microválvulas e microbombas de polidimetilsiloxano (PDMS) com atuação pneumática. Utilizou-se a técnica de *soft lithography*, que combina processos litográficos com a capacidade de selar múltiplas camadas de PDMS.

Resultados e Discussão

Fabricação. As etapas para obtenção dos dispositivos microfluídicos envolveram a fabricação dos moldes dos microcanais através de fotolitografia; fabricação da membrana de PDMS, replicação dos moldes dos microcanais em PDMS através de *soft lithography* e selagem entre as diversas camadas de PDMS através de tratamento da superfície do polímero com plasma de O₂. Processos robustos e simples de conexão com o macro mundo também foram desenvolvidos, utilizando agulhas. A configuração utilizada para construção das microválvulas foi de canais de trabalho (para passagem de líquido) e de canais de atuação (para passagem do gás de atuação) perpendiculares entre si e separados por uma membrana de PDMS, sendo a microválvula a intersecção entre os canais. A microbomba pneumática foi obtida pela seqüência de três microválvulas atuando defasadas (Figura 1). Após a fabricação, os dispositivos foram caracterizados quanto à pressão de atuação, vazão e contra-pressão.

Caracterização. Um set up experimental contendo sensores e reguladores de pressão, câmera CCD e linha de nitrogênio era controlado por computador,

utilizando LabView. Foram controladas as freqüências e pressão de atuação das válvulas para se caracterizar a vazão da microbomba (Figura 2).

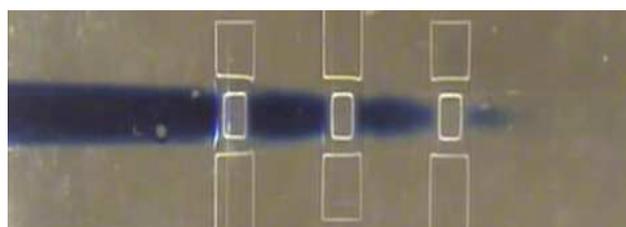


Figura 1. Microbomba pneumática de três válvulas de 700 x 700 μ m, vista de cima da câmera CCD.

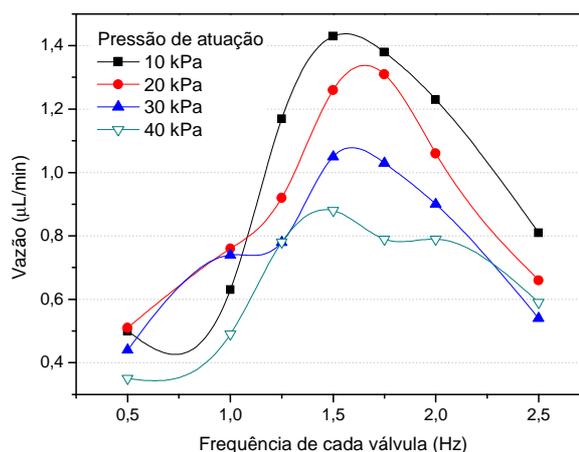


Figura 2. Vazão volumétrica da microbomba em função da frequência e pressão de atuação.

Conclusões

Desenvolveu-se um processo de fabricação de microválvula e microbombas com atuação pneumáticas, tendo sua vazão caracterizada em função da pressão e freqüência de atuação. Foram obtidos resultados repetitivos, permitindo que outros pesquisadores possam utilizar da tecnologia viabilizada no LNLS.

Agradecimentos

Ao LNLS e ao CNPQ.

¹Jesus, D.P. ; Fracassi da Silva, J. A.; Lago, C. L. ; Silva, H. D. T. ; Coltro, W. K. T. ; Piccin, E. ; Carrilho E. *Química Nova*, 2007, 30, nº 8, p.1986-2000.