

DISPOSITIVOS MICROFLUIDÍCOS PARA APLICAÇÃO EM SEPARAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS

Palavras-Chave: Síntese de NPs, Eletrodos, dispositivos microfluídicos, ICP-MS

Autores(as):

MARIA EDUARDA NOVAES DE ANDRADE – IQ UNICAMP
Prof. Dr. JOSÉ ALBERTO FRACASSI DA SILVA – IQ UNICAMP

INTRODUÇÃO:

No projeto proposto, utilizaremos uma estratégia cujo objetivo é separar as nanopartículas (NPs), empregando-se a ideia de um *campo elétrico*. Partindo desta ideia, é crucial analisar a técnica utilizada na síntese de NPs, já que, a mesma implica no tamanho das nanopartículas geradas. A caracterização da distribuição do tamanho das nPs é realizada por meio de microscopia de transmissão eletrônica (TEM).

Atualmente, a espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) aparece como técnica alternativa na caracterização das nanopartículas.. Em ICP-MS urge há a interferência do sinal em origem aos íons precursores da síntese da nP, aumentando os ruídos e intrincando os sinais com menor intensidade oriundas das NPs de população menor.

Portanto, dispositivos microfluídicos, contribuem na separação das NPs sintetizadas, e através da aplicação do campo elétrico ao fluxo do microcanal, é possível realizar a separação das partículas.

METODOLOGIA:

Utilizamos dispositivos microfluídicos fabricados em PMMA, a partir da técnica de ablação com laser de CO₂ e em impressora 3D do tipo DLP.

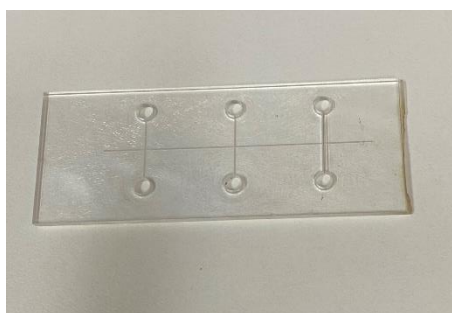


Figura 1

Na figura ao lado, encontra-se um dispositivo impresso através da ablação com laser de CO₂.

Para impressão 3D, a construção é baseada em processo de panteamento — permitindo a fabricação de dispositivos variados, e neste caso, os eletrodos são integrados durante a impressão.

Quando utilizado a ablação com laser, os eletrodos são inseridos no dispositivo após realizado a selagem do mesmo.



Figura 2

2.1 Ligação térmica por plastificante

Nas figuras inseridas acima, encontram-se o processo de ligação através do plastificante. Antes de juntá-los, foram formados diâmetros nas extremidades de canais nos locais correspondentes a uma placa de PMMA.

Para selá-los, foram utilizados sonificação em água e isopropanol em suas respectivas superfícies e em seguida, foram secas sob um fluxo de ar de nitrogênio. Após o feito, o dispositivo ficou exposto ao ar por pelo menos dois minutos em temperatura ambiente para o isopropanol evaporasse.



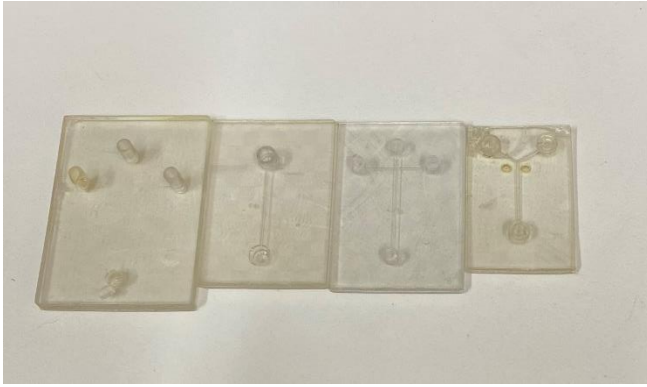
Figura 3

Na imagem ao lado, está mostrando o que acontece quando o isopropanol não evapora o suficiente, é possível enxergar fluxos de ar.

2.2 Fabricação dos dispositivos microfluídicos por impressão 3D

Neste método, utilizamos softwares que viabilizem um maior *design* dos dispositivos.

Em paralelo ao método 2.1, aqui não é necessário que haja a selagem dos dispositivos, utilizamos programas que moldam previamente o dispositivo para que seja impresso em 3D, e mesmo saindo já selado, não é um método fácil, já que os softwares que nos permitem moldá-los são difíceis de mexer, entretanto nos permitem ter maior visualização do que está sendo realizado, como as espessuras dos canais e suas extrusões com seus respectivos reservatórios.



Figura

Na imagem ao lado, é possível visualizar alguns exemplos dos dispositivos fabricados por este método.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para o primeiro semestre, realizamos o desenho dos dispositivos, inserindo seus respectivos canais e reservatórios sem medidas precisas, apenas para realizar testes cujo objetivo seria voltado a selagem dos mesmos.



Na figura ao lado, ocorreu de maneira satisfatória a selagem do dispositivo utilizando isopropanol, entretanto é possível enxergar as bolhas de ar que ficaram meio ao canal e mesmo assim, obtivemos o líquido passando pelo canal e chegando aos reservatórios, concluindo um bom trabalho.

Para o segundo semestre, começamos a realizar os testes utilizando as impressoras 3D voltando ao foco principal da pesquisa — separação das nanopartículas, e a inserção do eletrodo. Alguns dados foram utilizados, como por exemplo: utilização da impressora Anycubic, dispositivo com canal de 0,3mm e o reservatório com diâmetro de 2mm

CONCLUSÕES:

Conclui-se desta maneira, que para concluir o segundo semestre da pesquisa com êxito, é necessário continuar trabalhando na fabricação dos dispositivos utilizando impressora 3D, otimizar o parâmetro voltado a separação das nanopartículas e avaliar a eficiência da mesma.

BIBLIOGRAFIA

DUAN, Haotian, ZHANG Luyan, CHEN Gang. **Plasticizer-assisted bonding of poly(methyl methacrylate) microfluidic chips at temperature**. Shangai, Fudan University, 2009.

Liga, Antônio, Morton S. A., Jonathan, Kerhoas-Kersaudy, Maiwenn. **Safe and cost-effective rapid-prototyping of multilayer PMMA microfluidic devices**. UK, 2016.

Huang, Y., & Han, J. **Eletrophoretic separation of nanoparticles in microchannels**. Analytical.