

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25
ANOS

2017



Automação de um sistema de fabricação de filmes ultrafinos automontados via Spray

Marcos L. F. Gomes*, Varlei Rodrigues, Antonio Riul Jr.

Resumo

Este trabalho científico teve por objetivo a automação de um sistema de fabricação de filmes ultrafinos automontados por adsorção física (LbL, do inglês *layer-by-layer*). É um projeto de instrumentação, sendo necessária a compreensão dos problemas que permeiam a nanoestruturação LbL via *spray*, para posteriormente desenvolver o aparato experimental de forma a automatizar a fabricação de filmes LbL. Utilizamos a técnica de impressão 3D em conjunto com o microcontrolador Arduino uno para implementação do setup experimental.

Palavras-chave:

Layer-by-Layer, Automação, Impressão 3D

Introdução

Filmes finos possibilitam novas perspectivas em avanços tecnológicos como dispositivos eletrônicos, catálise, biomedicina e sensoriamento. A fabricação destes filmes, entretanto, não é trivial e está sendo amplamente estudada [1]. Existem 3 técnicas principais de fabricação de filmes ultrafinos automontados por adsorção física (LbL, do inglês *layer-by-layer*) que são *dipping*, *spray* e microfluídica [1,2]. Basicamente, a técnica LbL consiste na deposição camada a camada dos polieletrólitos com cargas opostas, com a nanoestruturação governada por interações intermoleculares (forças Coulombianas, van der Waals e ligações hidrogênio) [1]. No desenvolvimento deste projeto foi usada a técnica *spray*, baseada na adsorção dos polieletrólitos desejados sob a superfície de interesse.

Com a finalidade de automatizar o processo, foi utilizado um microcontrolador Arduino Uno (*open source*) para o controle das etapas de fabricação do filme LbL. Já o aparato mecânico necessário para esta produção foi desenvolvido com base em técnicas usadas na construção de impressoras 3D.

Resultados e Discussão

A metodologia empregada, em geral, no crescimento de filmes finos é:

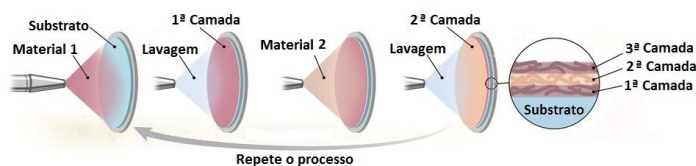


Figura 1. Formação de filmes finos pela técnica LbL por deposição *spray*. Adaptado de [1].

A automação do sistema é realizada pelo microcontrolador arduino Uno e o perfil do aparato escolhido é uma adaptação de um sistema de movimentação de impressoras 3D, permitindo controlar a posição de uma mesa no plano XY.

O interesse neste tipo de movimentação é posicionar o substrato onde será depositado o filme LbL, em frente a cada *nozzle* e na distância necessária para que haja nanoestruturação otimizada dos polieletrólitos. Um esquema está ilustrado na Figura 2.

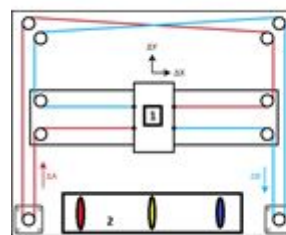


Figura 2. À esquerda uma ilustração e à direita uma foto do aparato mecânico. 1) Local de afiação da amostra. 2) Sprays ejetores de solução. 3) Eletrônica controladora do processo.

Conclusões

O aparato experimental proposto foi montado e está operacional. A próxima etapa é otimizar as distâncias dos *nozzles* em função da pressão aplicada no sistema *spray* para fabricação e caracterização elétrica de um filme LbL. A continuação deste trabalho resultou em um projeto de mestrado no grupo de Física de Nanosistemas e Materiais Nanoestruturados mp IFGW (UNICAMP).

Agradecimentos

Agradecimentos à fonte de fomento PIBIC/CNPQ.

[1] Joseph J. Richardson, Mattias Björnmalm, Frank Caruso, Technology-driven layer-by-layer assembly of nanofilms, *Science*, **348**, 411, 2015.

[2] Grinia M. Nogueira, Debasish Banerjee, Robert E. Cohen and Michael F. Rubner, Spray-Layer-by-Layer Assembly Can More Rapidly Produce Optical-Quality Multistack Heterostructures, *American Chemical Society* **27**, 7860, 2011.