

Eletrofiação coaxial de nanofibras de nanocompósitos poliméricos.

Guilherme H. F. Melo¹, Rosário E. S. Bretas².

1. Estudante de IC, Universidade Federal de São Carlos; *guifrancamelo@gmail.com

2. Prof^a Dr^a, Depto.de Engenharia de Materiais, DEMa - UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: *Eletrofiação, nanocompósitos, coaxial.*

Introdução

O processo de eletrofiação permite produzir fibras poliméricas com diâmetros nanométricos (nanofibras). O pequeno diâmetro proporciona uma elevada relação entre área e volume e uma elevada razão de aspecto L/D (L=comprimento, D= diâmetro). As nanofibras poliméricas podem então ser utilizadas como membranas de filtração, roupas de proteção, cobertura de feridas, sistemas de liberação de remédios, vasos sanguíneos artificiais, nanocompósitos, entre outros [1,2]. A técnica de eletrofiação é simples; o sistema consiste de uma seringa com uma agulha metálica (onde a solução polimérica é colocada), um eletrodo inserido nesta solução e ligado a uma fonte de alta voltagem e um coletor aterrado. A agulha metálica pode ser modificada para receber dois fluxos co-axiais, chamados casca e núcleo, permitindo o desenvolvimento de nanofibras poliméricas com dupla funcionalidade ou composição. A produção destas nanofibras, porém, dependerá de vários parâmetros: viscosidade das soluções, constante dielétrica dos solventes, vazão, campo elétrico aplicado, entre outras. Este projeto então teve como objetivo o estudo das variáveis de processo do sistema de eletrofiação co-axial [3].

Resultados e Discussão

Materiais: Foram utilizados a polianilina (PAni) da Sigma Aldrich (PM=15 000 g/gmol) e o poli (fluoreto de vinilideno) (PVDF), Kynar 1000HD da Arkema. As nanopartículas utilizadas foram nanotubos de carbono (MWCNT) da Nanocyl (D=9.5nm e L=1.5 μ m). Os solventes usados foram dimetilformamida (DMF) e acetona, ambos da Synth.

Metodologia: As soluções de PVDF (12% m/m) foram produzidas dissolvendo-se o polímero em uma mistura de DMF e acetona (3:1 em volume), sob agitação a 70°C. Para a produção da blenda polimérica (PVDF+PAni) dissolveu-se a PAni em DMF usando um ultrassom de ponteira por 5 minutos na potência 45 com posterior filtragem e mistura das soluções de PVDF e PAni. Os MWCNT foram adicionados à solução de PVDF/PAni com concentração de 0,1% (m/v) e depois tratadas em ultrassom por 5 minutos com potencia 45. As nanofibras foram eletrofiadas a temperatura e umidade ambiente; foi aplicada uma tensão de 20 kV, com rotação de 2000 rpm, distância de trabalho de 5 cm e vazão para as duas soluções (núcleo e casca) de 0,05 mL/h. As amostras para microscopia eletrônica de transmissão (MET) foram tingidas com vapor de OsO₄ por 8 horas.

Caracterização: As amostras para a visualização no MET foram obtidas através da eletrofiação das nanofibras diretamente em grids de cobre de 200 mesh. O

microscópio utilizado foi o Magellan 400L, operado a 25 kV. Para a análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV) as amostras foram fixadas em um substrato com fita de carbono condutora; suas bordas foram pintadas com tinta prata e o recobrimento da superfície com ouro. O microscópio utilizado foi o Philips XL-30 FEG. A Figura 1 apresenta micrografias das nanofibras junto com a distribuição de tamanhos das mesmas.

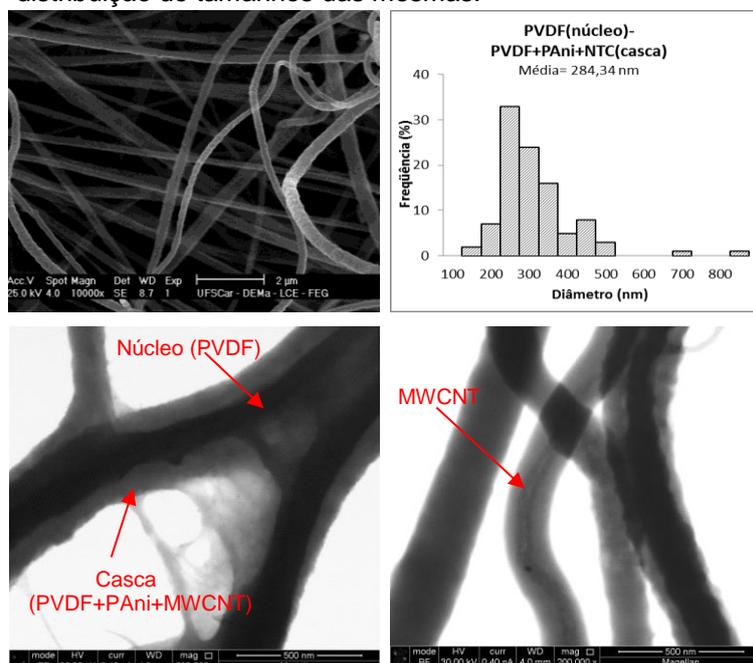


Figura 1. (a) Microscopia eletrônica de varredura (MEV) (b) Distribuição de diâmetros e (c, d) Microscopia eletrônica de transmissão (MET) revelando a estrutura núcleo-casca e os nanotubos.

Conclusões

Nanofibras co-axiais com núcleo de PVDF e casca de (PVDF+PAni+MWCNT) com diâmetro médio de 284 nm foram desenvolvidas com sucesso neste projeto. As condições ideais para a produção destas nanofibras foram: voltagem de 20 kV, distância de trabalho 5 cm, rotação de 2000 rpm e vazão de 0,05 mL/h.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Eng^o João Paulo dos Santos, ao CNPq e à FAPESP pelo auxílio prestado.

Referências

- [1] W. A. Ribeiro Neto, I.H.L.Pereira, E.Ayres, A.C.C.de Paula,L.Averous,A.M.Goés, R.L.Oréfice and R.E.S.Bretas, *Polym.Deg.Stab.*, 97, 2037-2051, 2012.
- [2] A.B. da Silva and R.E.S.Bretas, *Synth.Met.*, 162, 1537-1545, 2012.
- [3]A.Sarvi,V.Chimello,A.B.Silva,R.E.S.Bretas,U.Sundararaj *Polym.Composites*, 35,1198, 2014.