

NANOTUBOS DE CARBONO: COMPÓSITOS METAL-NANOTUBOS

Aluno: Fernando Henrique do Rêgo Monteiro
Orientador: Fernando Lázaro Freire Jr.

Introdução

As atividades de pesquisa em nanotubos de carbono, têm tido um crescimento exponencial a partir de sua descoberta em 1991. Entretanto, o mecanismo de formação de nanotubos em ambientes químicos fora do equilíbrio termodinâmico, descarga em arco, plasma e ablação por laser, está ainda longe de ser completamente controlado, o que abre grandes perspectivas para pesquisas nesta área tanto do ponto de vista fundamental como de suas aplicações. De fato, ainda hoje não existe uma rota tecnológica, dentre tantas desenvolvidas ao longo desses anos, que permita controlar o caráter metálico ou semicondutor de um nanotubo. A introdução de dopantes só recentemente está sendo possível com um algum grau de controle em nanotubos de paredes múltiplas e simples [1,2].

Objetivos

Fazer o crescimento de nanotubos a partir do método de spray-pirólise e, posteriormente, pesquisar a interação da superfície dos nanotubos de paredes múltiplas com nano partículas metálicas, em especial as de Prata.

Metodologia

1) Síntese de nanotubos:

A técnica utilizada foi a de spray-pirólise, que permite a produção de nanotubos de carbono em grandes quantidades. Nessa técnica, o crescimento de nanotubos de paredes múltiplas é feito a partir de uma solução de Ferroceno e Tolueno. Essa solução é então colocada em um recipiente o qual é aberto de forma controlada para que ela saia em forma de um spray. Para produzir esse spray, é necessário um gás carregador, nesse caso o argônio. O spray é posicionado de tal modo que é injetado ao longo de um tubo de quartzo que se encontra a uma temperatura pré-determinada 850-900°C. É na parede interna desse tubo que há a formação dos nanotubos de carbono. Após o consumo do líquido precursor, deixa-se o tubo esfriar, e então os nanotubos são recolhidos com uma espátula de inox.

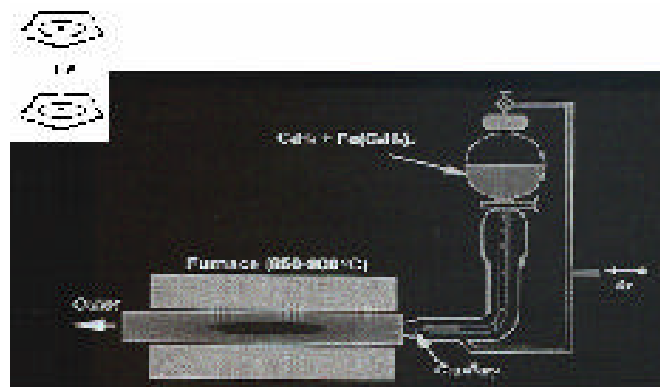


Figura 1: Esquema da montagem experimental para a produção de nanotubos.

2) Caracterização:

Os nanotubos recolhidos são levados ao MEV no (DCMM e no IME) e no microscópio Raman (utilizando um laser de 473 nm) do Dep. de Física da PUC-RIO. Isso se deve ao fato de se querer fazer um controle de qualidade dos nanotubos que serão posteriormente decorados com as partículas de prata.

Resultados

Variam-se os parâmetros de crescimento a fim de obter uma boa amostra, no entanto, um problema que surgiu em todas elas, é que os nanotubos aparecem juntos em blocos (*bundles*) (fig 2), o que dificulta o processo de decoração com a prata. Pois dessa forma, quando se vai fazer a decoração, a prata fica apenas nas laterais do bloco e não nos nanotubos do interior dele.

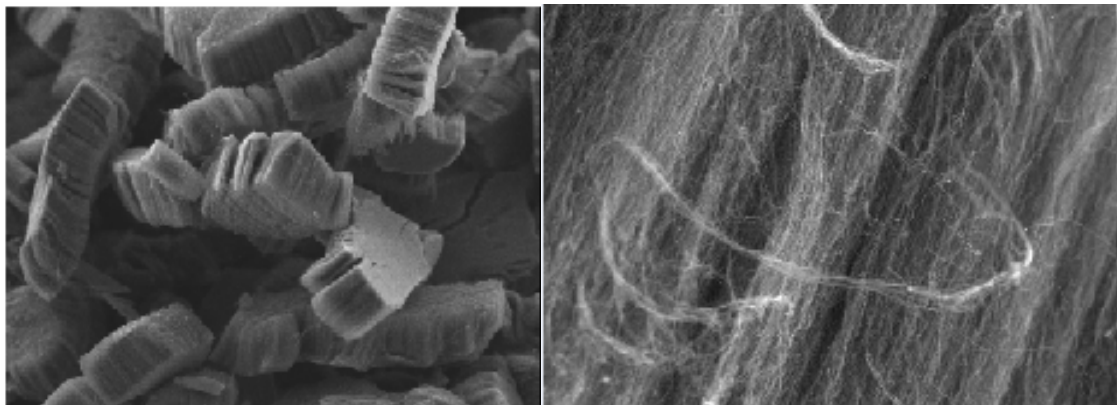


Figura 2: Imagem de microscopia eletrônica de varredura feita no IME

Conclusões

O estágio atual do trabalho consiste em se procurar um método eficaz de fazer a separação dos blocos de nanotubos, fazendo a utilização de reagentes químicos como, por exemplo, o formaldeído. Para que então se possa atingir o objetivo final do projeto que é o estudo dos nanotubos decorados com partículas metálicas.

Referências

- 1- ADO JORIO - MILDRED DRESSELHAUS - GENE DRESSELHAUS. **CARBON NANOTUBES, ADVANCED TOPICS IN THE SYNTHESIS, STRUCTURE, PROPERTIES AND APPLICATIONS**, Berlin: Elsevier, 2008, 720 p.
- 2- TERRONES M., **Annual Review of Materials Research** vol. 33 n.1 , 419-507 (2003).