

CARACTERIZAÇÃO DE GRAFITE PIROLÍTICO ALTAMENTE ORDENADO (HOPG) ATRAVÉS DA TÉCNICA DE ESPECTROSCOPIA RAMAN

**MACHADO, Pedro da Costa (autor)
TURATTI, Águeda Maria (orientadora)**

**Evento: Mostra de Produção Universitária
Área do conhecimento: Física – Ciência dos Materiais**

Palavras-chave: espectroscopia Raman; carbono; grafite pirolítico altamente ordenado

1 INTRODUÇÃO

Através da análise da posição e altura das diferentes bandas de frequências presentes no espectro Raman, é possível identificar diferentes materiais carbonáceos, assim como a desordem presente na estrutura destes materiais [1]. O objetivo deste trabalho é aprender a técnica experimental de espectroscopia Raman e utilizá-la para caracterizar um material carbonáceo específico: o grafite pirolítico altamente ordenado (HOPG), comparando os resultados obtidos com aqueles encontrados na literatura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A espectroscopia Raman é uma forma de análise estrutural, capaz de identificar materiais e fornecer informações sobre sua estrutura e composição. Fácil e rápida (poucos segundos) de ser realizada, não necessita de condições de temperatura e pressão especiais e a preparação da amostra é simples. Esta técnica é baseada no espalhamento inelástico da luz: um laser incide sobre a amostra, excita a molécula colocando-a em um estado virtual de energia, logo em seguida um fóton inelástico é emitido. A diferença entre a energia do fóton incidente e do fóton emitido fornece informação sobre a configuração estrutural do material [1, 2].

O espectro Raman do carbono possui duas bandas de frequência características: a banda G, cuja posição indica qual o material sendo analisado, e a banda D, resultante de uma ressonância causada pela desordem presente na estrutura [2].

3 MATERIAIS E MÉTODOS

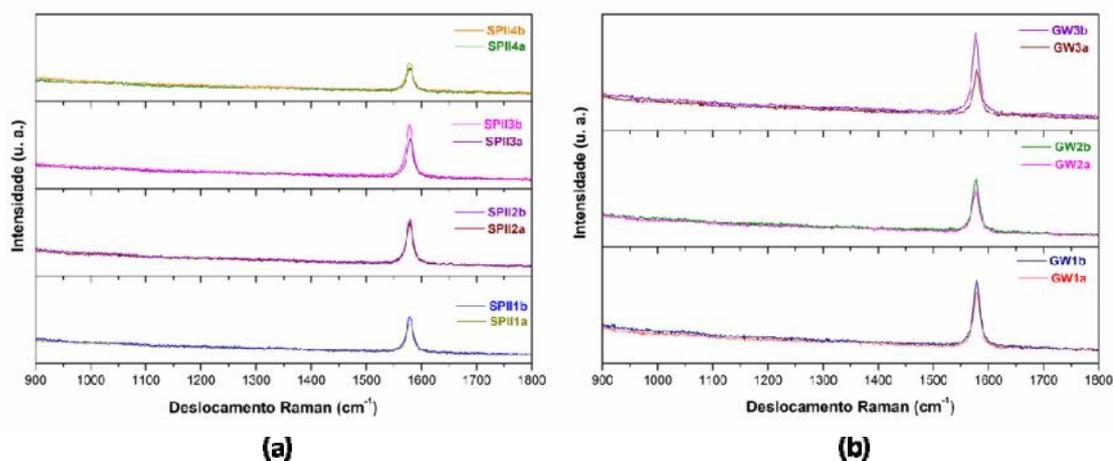
O grafite pirolítico altamente ordenado foi caracterizado através de dois conjuntos de amostras comerciais: um da empresa SPI Supplies-USA (SPII) e outro da empresa GW Carbon and Graphite Co. Ltda (GW), ambos gentilmente cedidos pelo prof. Dr. Yakov Kopelevich da UNICAMP. As medidas experimentais foram realizadas em um microespectrômetro Raman, incidindo um laser de HeNe 10mW (632,8 nm – vermelho) focalizado sobre um ponto da amostra utilizando um microscópio Olympus. O tempo de exposição foi de 30 segundos por ponto, sendo dois pontos para cada amostra e sob condições de temperatura ambiente e pressão atmosférica. O sinal retroespalhado foi coletado em um monocromador Jobin Ivon HR 320 precedido de um filtro “super Notch Plus” e um detector CCD (*Charged*

Coupled Device) de 1024 canais refrigerado a nitrogênio líquido.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Fig. 1) estão de acordo com os encontrados na literatura [3]. O HOPG apresentou somente a presença da banda G (1580 cm^{-1}), sem a banda D (1350 cm^{-1}), banda de frequências associada à desordem, nos espectros obtidos para as amostras puras. Isso indica que ambos os conjuntos apresentam alto grau de ordenamento entre os planos de grafite e elevado nível de pureza (apenas carbono).

Figura 1 – Espectros Raman obtidos para as amostras de HOPG puras: (a) SPII e (b) GW.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espectros indicam o grau de ordenamento entre os planos de grafite e o nível de pureza do material. Dando seqüência a esse trabalho, após serem feitas implantações iônicas com outros elementos químicos (Ga, As e Mn) no HOPG, as medidas serão refeitas para observar as alterações no espectro em função de cada um dos íons implantados em ambos os conjuntos de amostras. Espera-se observar a presença da banda D no espectro, indicando a desordem causada pelos diferentes elementos químicos e pelas diferenças de concentração presente em função da dosagem de implantação utilizada.

REFERÊNCIAS

- [1] SALA, O. **Fundamentos da Espectroscopia Raman e no Infravermelho**. 2ª Edição. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 13-19p.
- [2] BALZARETTI, N. **Caracterização de nanoestruturas de carbono através de espectroscopia Raman**. Tópicos em Nanociência e Nanotecnologia, 2008. 107p.
- [3] LUCCHESI, M., et al. **Making and characterizing nanostructures on HOPG**. 11th International Conference on Advanced Materials, Rio de Janeiro, 2009.