

LIVRO DE RESUMOS



DÉCIMA PRIMEIRA SEMANA DA
GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DO
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS - USP

2021



**Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos**

**XI Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos**

Livro de Resumos

**São Carlos
2021**

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandiono

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.]. São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

IC25

Síntese e caracterização de grafeno induzido por um laser de CO₂ utilizando materiais poliméricos comerciais

SILVA, P. A.¹; MASTELARO, V. R.²; KOMORIZONO, A. A.²

pedro.alm.silva@usp.br

¹Escola de Engenharia de São Carlos - USP

²Instituto de Física de São Carlos - USP

O grafeno é um material bidimensional (2D) composto de uma única camada de átomos de carbono com hibridização sp₂ formando uma rede hexagonal. Devido às suas excelentes propriedades tais como alta mobilidade de carga ($2 \times 105 \text{ cm}^2/\text{Vs}$), módulo de elasticidade de 1 TPa e elevada condutividade térmica (5300 W/mK), o grafeno é um material potencial para aplicação em células solares, transistores, sensores de gás, etc. (1) Métodos de preparação convencional do grafeno foram por muito tempo um limitante na fabricação desse material por demandar muito tempo e necessitar de equipamento especializado. Dessa forma, o grafeno induzido por laser (LIG) trata-se de um método mais prático e menos custoso. O LIG atua por meio da aplicação de um laser de CO₂ formando grafeno poroso (3D) a partir de materiais poliméricos como precursores de carbono. A irradiação da fonte de carbono com o laser é responsável por converter fototermicamente o carbono em um carbono hibridizado sp₂. Parâmetros como velocidade de varredura e potência do laser são fundamentais para a formação de LIG. (2) Este trabalho tem como objetivo obter LIG por meio de um laser infravermelho de CO₂ com comprimento de onda 10,6 μm e analisar sua microestrutura e propriedades tendo como substrato a poliimida (PI) e a imida de poliamida (PAI). O LIG foi obtido pela exposição de um substrato de poliimida a um laser de CO₂ variando o patamar (voltage) do laser. O patamar foi variado de 1,2 V e 1,3 V e a intensidade do laser utilizado foi de 5% da potência máxima do laser (350 W). Medidas de Raman mostram que o material obtido apresenta o espectro característico de materiais a base de carbono com as principais bandas, D, G e 2D. Comparando-se com os dados disponíveis na literatura para o LIG no PI (3), a posição das bandas coincide, porém é visto que há uma discrepância com a intensidade dos picos. Para a amostra de PI analisada, pode-se observar que o pico D é maior e os picos G e 2D são consideravelmente menores. Visto que o pico D indica a presença de defeitos, podemos notar que a amostra apresenta em sua estrutura então uma maior quantidade de defeitos e influência de ligações sp₃, muito provavelmente devido a presença de grupos funcionais oxigenados. A menor presença do pico G indica uma menor quantidade de ligações sp₂, que caracterizam o grafeno, indicando novamente que não houve formação do LIG. Medidas de XPS mostram a presença dos elementos carbono, oxigênio e nitrogênio em ambas as amostras e que não houve uma variação significativa na concentração de cada elemento do LIG com patamar 1,2 e 1,3 V. Além disso, para ambos os patamares, existe uma grande contribuição dos grupos funcionais oxigenados na forma das seguintes ligações COOH, C=O e C-O, indicando que não houve a transformação completa em LIG. Dessa forma, conclui-se a necessidade de se investigar os parâmetros de potência do laser e velocidade de varredura para obter a grafenização desejada.

Palavras-chave: Grafeno induzido por laser. Laser de CO₂. Poliimida (PI).

Referências:

1 BOLOTIN, K. I.; *et al.* Ultrahigh electron mobility in suspended graphene. **Solid State Commun.**

cations, v. 146, n. 9-10, p. 351-355, June 2008.

2 WANG, W. *et al.* Tailoring the surface morphology and nanoparticle distribution of laser-induced graphene/Co₃O₄ for high-performance flexible microsupercapacitors. **Applied Surface Science**, v. 504, p. 144487-1-144487-10, Feb. 2020. DOI 10.1016/j.apsusc.2019.144487.

3 STANFORD, M. G. *et al.* Laser-induced graphene triboelectric nanogenerators. **ACS Nano**, v. 13, n. 6, p. 7166-7174, June 2019. DOI 10.1021/acsnano.9b02596.