cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Produção de grafeno induzido por laser sustentável para aplicação em dispositivos de armazenamento de energia

Guilherme Kurz Maron[1,2], Eduarda Vitoria Morais[2], Pâmela Cristine Ladwig Muraro[1], Neftali Lenin Villarreal Carreno[2], Raisi Natalia Lenz Baldez[1]

[1]Instituto Tecnológico Regional Norte (ITR Norte), Universidade Tecnológica do Uruguai (UTEC), Rivera, Uruguai

[2]Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Introdução

O aumento demasiado do consume energético mundial, ainda baseado em energias não renováveis, vem causado severos impactos ambientais. Este cenário aumenta a demanda e potencializa investimentos em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novos materiais sustentáveis para compor eletrodos de dispositivos de armazenamento de energia, como baterias e supercapacitores. [1]

Objetivos

Este trabalho descreve uma nova rota de produção sustentável de derivados de grafeno produzidos pela técnica de gravação direta a laser de CO_2, diretamente sobre substratos compostos majoritariamente por resíduos da indústria madeireira de Rivera-Uruguai, visando sua aplicação como eletrodos ativos de supercapacitores

Metodologia



Figura 1: Esquema ilustrativo do processo de obtenção das amostras de carbono poroso induzido por laser e aplicação como eletrodos ativos de supercapacitores

Resultados e Discussão

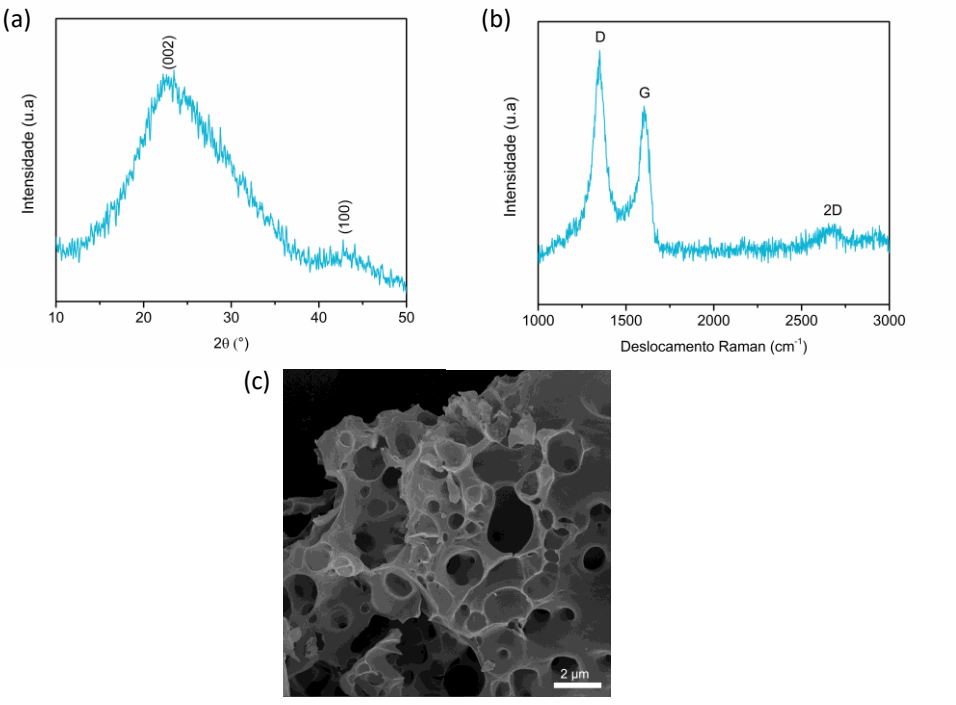


Figura 2: (a) padrão de difração de raios-X, (b) espectro Raman e (c) microscopia eletrônica de varredura da amostra de carbono poroso obtido via irradiação a laser

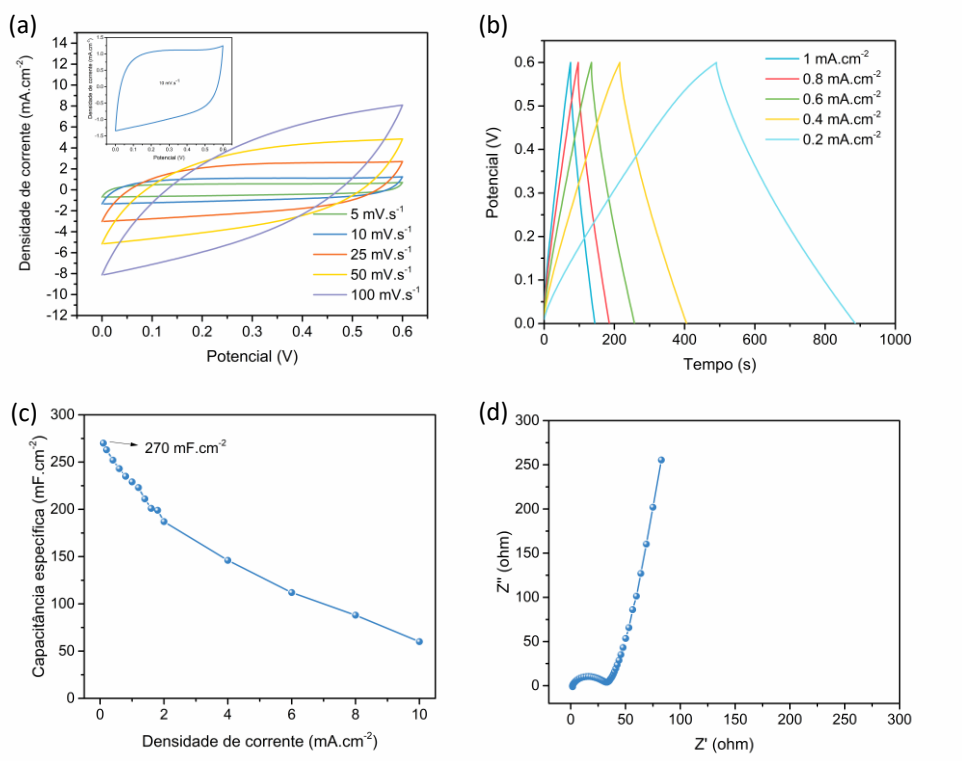


Figura 3: (a) Voltametria cíclica, (b) carga e descarga galvanostática, (c) capacitância específica e Nyquist plot do carbono poroso obtido via irradiação a laser

Conclusões

- A metodologia foi efetiva como uma rota alternativa para valorização de resíduos da indústria madeireira
- O material obtido apresentou propriedades interessantes com potencial implementação como eletrodos ativos de dispositivos de armazenamento de energia
- Excelente desempenho como supercapacitor eletroquímico, resultando em capacitância específica máxima de 270 $mF.cm^{-2}$ a uma densidade de corrente de 0.1 $mA.cm^2$.

Referências e Agradecimentos

[1] V. Gehrke et al., “Facile preparation of a novel biomass-derived H3PO4 and $Mn(NO_3)_2$ activated carbon from citrus bergamia peels for high-performance supercapacitors,” Mater. Today Commun., no. xxxx, p. 101779, 2020, doi: 10.1016/j.mtcomm.2020.101779.

[2] A. Valério Filho et al., “ZnCl2-activated laser-induced graphene from potato skins for Congo red dye adsorption,” Environ. Sci. Pollut. Res., 2025, doi: 10.1007/s11356-025-36813-6.

[3] G. K. Maron et al., “Electrochemical supercapacitors based on 3D nanocomposites of reduced graphene oxide/carbon nanotube and ZnS,” J. Alloys Compd., vol. 836, 2020, doi: 10.1016/j.jallcom.2020.155408.