

Introdução

Este trabalho apresenta os processos de síntese química para obtenção de (1) Nanofolhas de Grafite (NG), material obtido através da expansão de flocos de grafite natural, e (2) Espumas de Carbono (EC) de origem sustentável, material inovador obtido através do reaproveitamento de resíduos da indústria de papel e celulose. As NG e as EC foram respectivamente sintetizadas através do método de Hummers modificado e polimerização/carbonização do resíduo “licor negro” proveniente processo de polpação Kraft com a polimerização e carbonização do resíduo “licor negro”. As propriedades físico-químicas, texturais e morfológicas foram caracterizadas por MEV, BET, e DRX.

Materiais e Métodos

Síntese por Hummers modificado e exfoliação das NG:

A síntese das NG foi realizada seguindo o método de Hummers modificado, com a oxidação e intercalação de compostos entre as lamelas de grafeno do precursor Grafite Natural em Flocos (GNF). A exfoliação do óxido de grafite foi realizada através de dois diferentes tipos de tratamentos térmicos, forno industrial (300 -500°C) e microondas (15-30s).

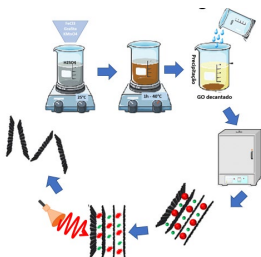


Fig. 1 – Processo de síntese das Nanofolhas de Grafite

Síntese e carbonização das EC:

A síntese das EC foi realizada por meio da polimerização e carbonização da lignina (estrutura fenólica) presente no resíduo licor negro. A carbonização foi realizada em atmosfera inerte de argônio à 900 °C. As EC sintetizadas foram lavadas com água em extrator Soxhlet por 24 h, para remoção de excessos de sais provenientes do processo de polpação.

Resultados e Discussões

A Fig. 2 e a tab. 1, apresentam respectivamente, os resultados morfológicos (MEV) e texturais das amostras de NG e EC.

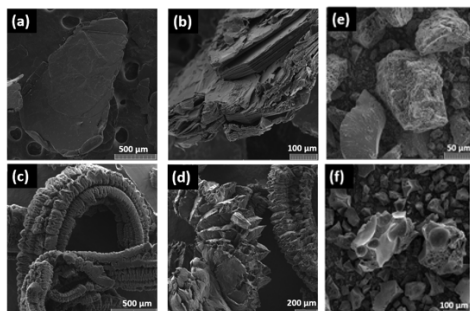


Fig. 2 – Imagens MEV dos materiais sintetizados, (a) GNF, (b) GIC, (c) MO_15 s, (d) FI_500 °C, (e) EC sem PMMA e (f) EC com PMMA.

AMOSTRAS	BET (m ² /g)
GNF	1,3
GIC	1,9
15 s	108,7
30 s	42,0
60 s	65,7
300 °C	5,4
400 °C	9,4
500 °C	10,2
EC sem PMMA	353,0
EC com PMMA	607,0

Tab. 5 – Área superficial dos materiais sintetizados.

As imagens (c) e (d) são respectivamente as amostras “15s” e “500 C”, amostras do processo de tratamento térmico para NG que apresentaram maior resultado de área superficial caracterizada por BET.

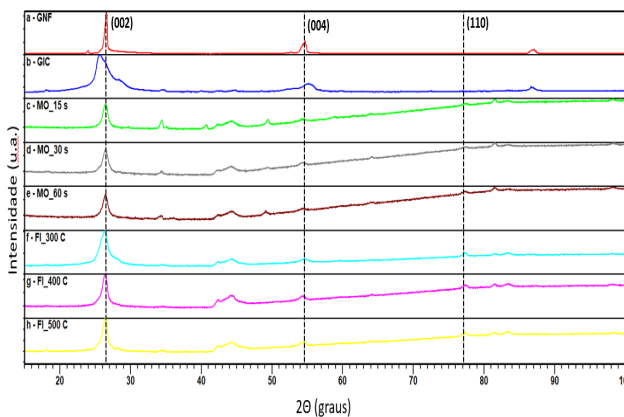


Fig. 3 – DRX das amostras de NG.

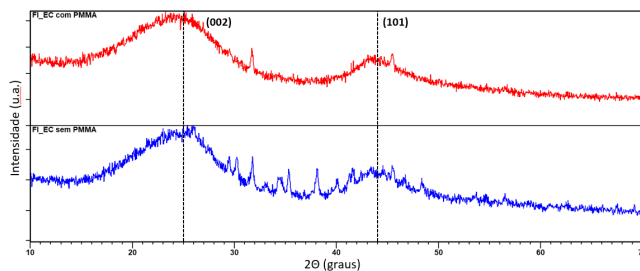


Fig. 4 – DRX das amostras de EC.

Independentemente do método de exfoliação, todas as amostras mantiveram as características gráficas, com organização cristalina hexagonal e apresentando um leve alargamento da FWHM (Fig 3). As EC, com ou sem PMMA, apresentaram um padrão similar ao característico de uma estrutura de carbono amorfo.

Conclusão

Os materiais NG e EC apresentaram resultados característicos de materiais carbonosos com propriedades texturais e estruturais de caráter vantajoso para aplicações como aditivos em materiais compósitos para aplicações aeroespaciais que requerem capacidade de resistência contra efeitos ambientais como radiação eletromagnética e transferência de calor.

Referências

- [1] B.I. Kharisov, O.V. Kharissova, Carbon Allotropes: Metal-Complex Chemistry, Properties and Applications, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03505-1>
- [2] D.E.F. Vergara, B.H.K. Lopes, S.F. Quirino, G.F.B.L. Silva, A.F.N. Boss, G.A.A. Labat, M.R. Baldan, Frequency selective surface properties of microwave new absorbing porous carbon materials embedded in epoxy resin, Mater. Res. 22 (2019) 1–8. <https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2018-0834>

Links para outras formas de contato