

EFEITO DE DIFERENTES FONTES DE IRRADIAÇÃO NA REDUÇÃO DO ÓXIDO DE GRAFENO E AUMENTO DE ESCALA

Antony Alves de Oliveira e Solange Kazumi Sakata
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

O óxido de grafeno (OG) é a forma altamente oxidada do grafeno, e consiste em uma estrutura contida em camadas constituídas por átomos de carbono sp² arranjados em estrutura hexagonal, na qual pode ser ligada a diversos radicais oxigenados. A radiação ionizante é uma interessante alternativa para a redução de óxido de grafeno, pois não utiliza solventes tóxicos, envolve um curto tempo de duração e não gera resíduos químicos tóxicos nem produtos secundários.

OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho é o aumento da escala da redução do óxido de grafeno por radiação gama para a aplicação industrial e comparar as taxas de dose e dose recebida. Como objetivos específicos se têm: sintetizar o óxido de grafeno; caracterizar o óxido de grafeno; estudo da dose e métodos para a redução do óxido de grafeno por radiação ionizante; caracterização do óxido de grafeno reduzido por radiação ionizante.

METODOLOGIA

O óxido de grafeno será sintetizado a partir do pó do grafite (Merck Millipore com 99,99%) utilizando o método de Hummers modificado (Hummers & Offerman, 1958). Foram realizadas as irradiações de OG em diferentes volumes: 20 mL e 1000 mL a [1,0 g/L] a 25 e 40 kGy, xxx no irradiador multipropósito de cobalto-60 em localizado no Centro de Tecnologia das Radiações (CETER) do Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN/CNEN-SP).

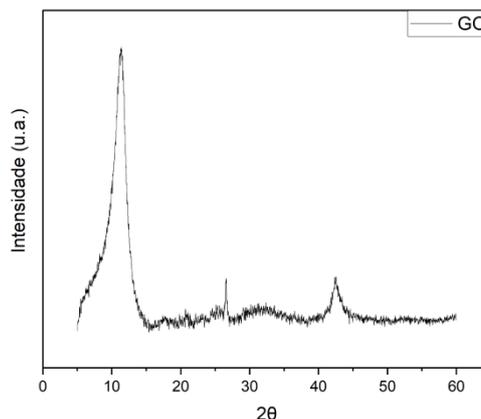
Foram realizadas caracterizações do óxido de grafeno reduzido a partir das técnicas de caracterização de Difração de Raios-X, Termogravimetria.

RESULTADOS

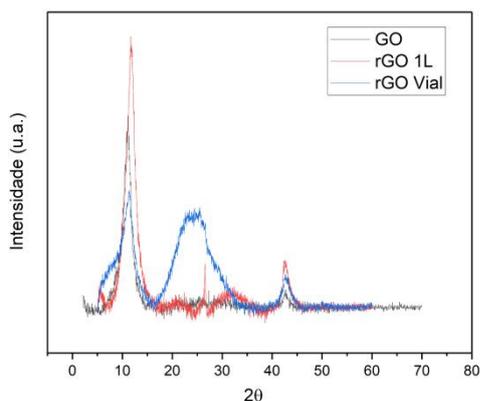
1. Difração de Raio-X.

A difração de raios x é uma técnica que utiliza radiação para interagir com uma amostra e a partir da difração causada pelos planos atômicos em relação ao ângulo de incidência do feixe, é possível determinar a estrutura cristalina da amostra analisada.

1.1. 25 kGy



1.2. 40 kGy

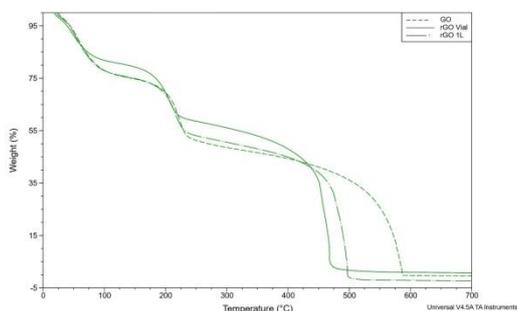


De acordo com a bibliografia consultada, (AL-GAASHANI et al., 2019), o pico em 10θ é correspondente a óxido de grafeno, enquanto o pico próximo a 20° óxido de grafeno reduzido, dessa forma o espectro demonstra redução parcial da amostra irradiada no frasco Vial.

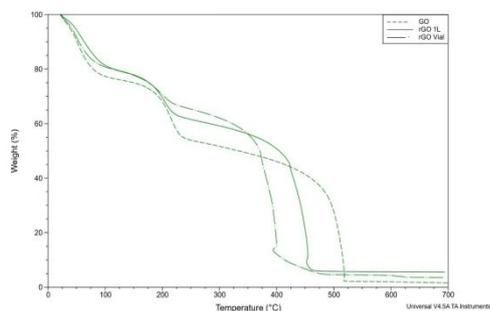
2. Termogravimetria

A termogravimetria tem como objetivo visualizar o nível de oxidação do GO e constatar a redução do mesmo a partir da coleta de dados de fluxo de calor e variação de massa simultaneamente.

2.1. 25 kGy



2.2. 40 kGy



CONCLUSÕES

A redução do óxido de grafeno por radiação ionizante é uma alternativa benéfica uma vez que não faz uso de solventes orgânicos, reagentes tóxicos, não gera subprodutos e ocorre em temperatura e pressão ambiente, apesar das primeiras caracterizações demonstrarem que não houve a redução em larga escala, não é uma prova definitiva que não é possível, mais estudos devem ser realizados para comprovar a real eficiência desse processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ZHANG, Y.; MA, H. L.; ZHANG, Q.; PENG, J.; LI, J.; ZHAI, M.; YU, Z. Z. Facile synthesis of well-dispersed graphene by γ -ray induced reduction of graphene oxide. *Journal of Materials Chemistry*, v. 22, n. 26, p. 13064-13069, 2012.
- [2] TUYEN, L. A.; HUUY, H. T.; DUOC, N. T.; BINH, D.; HOMG, P. T. T. The effect of gamma-irradiation on graphene oxide in a monoglyceride/ethanol solution. *Nuclear Science and Technology*, v. 6, n. 3, p.48-53, 2016.
- [3] FLYUNT, R.; KNOLLE, W.; KAHNT, A.; PRAGER, A.; LOTNYK, A.; MALIG, J.; GULDI, D.; ABEL, B. Mechanistic aspects of the radiation-chemical reduction of graphene oxide to graphene-like materials. *International Journal of Radiation Biology*, v. 90, n. 6, p. 486-494, 2014.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

"IAEA - International Atomic Energy Agency",
CRP 23111, IPEN-CNEN