

Caracterização Magnética de Filmes Finos de Cobalto sobre Grafeno/SiO₂

Mendes, D.S¹ Schmidt J.E.¹

¹ Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre - RS- Brasil

Introdução

O grafeno é um material à base de carbono, constituído de uma monocamada de átomos do mesmo em hibridização sp², e portanto em geometria hexagonal, na figura 1 temos uma representação da organização geométrica deste material. Recentemente a descoberta do grafeno completou uma década, ainda assim, existe muito a se estudar acerca deste material, visto sua alta gama de propriedades como: alta condutividade elétrica planar, hidrofobia, resistência mecânica longitudinal.

Um estudo acerca de grafeno é a deposição de materiais magnéticos sobre o grafeno, o pouco conhecimento existente nesta área gera curiosidade tanto ao processo de eletrodeposição quanto às propriedades magnéticas do grafeno.

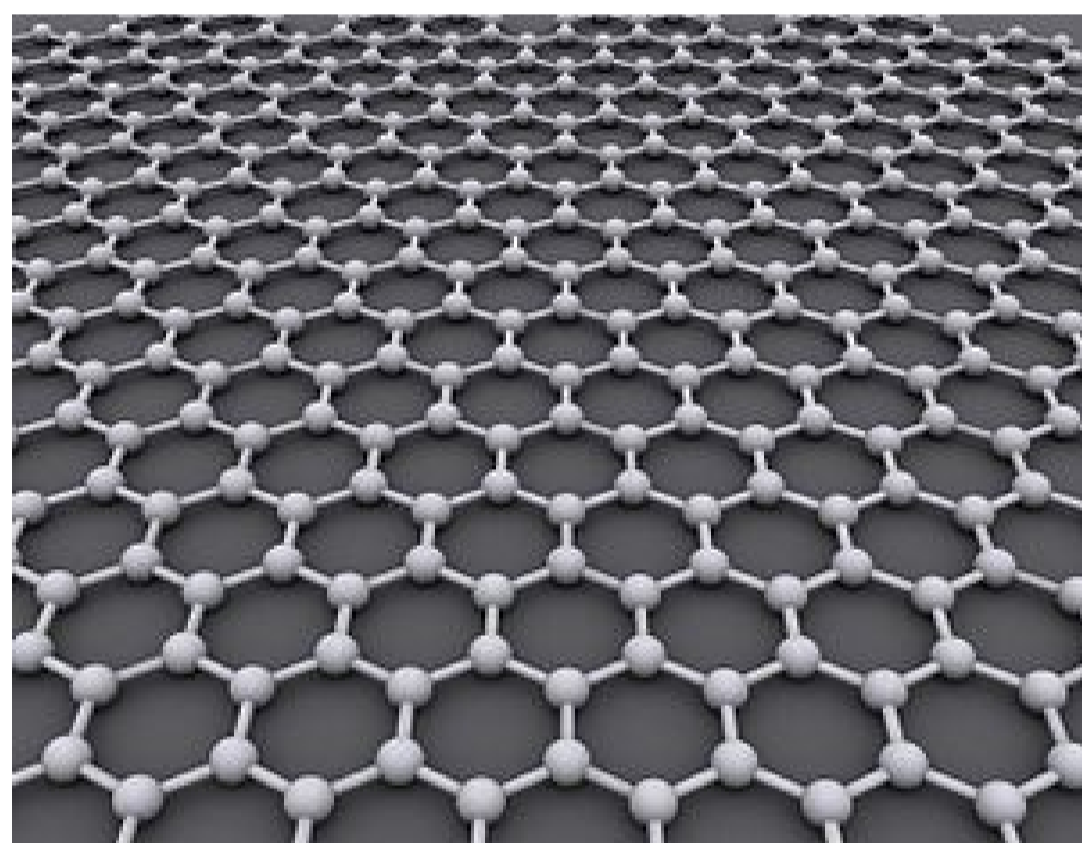


Figura 1 - Estrutura do Grafeno

Objetivo

Realizar depósitos de cobalto sobre uma amostra de grafeno e observar a variação das propriedades magnéticas em relação a amostra virgem (sem depósito). O grafeno utilizado é produzido através de CVD (*Chemical Vapor Deposition*) e transferido para um substrato isolante de dióxido de silício, enquanto que o cobalto é depositado via a técnica de eletrodeposição.

Parte Experimental

A existência de grafeno sobre o substrato foi aferida através de microscopia RAMAN, onde fora observado a presença dos picos característicos deste material e também o pico referente a alguns defeitos estruturais. As análises magnéticas foram realizadas em um AGFM (*Alternating Gradient Force Magnetometer*) e os eletrodepósitos através de uma célula eletroquímica em temperatura ambiente, utilizando-se de uma solução aquosa com pH = 3,5, cuja constituição é: CoSO₄ (5mM), H₂SO₄ (1mM), K₂SO₄ (10⁻²M), KCl (10⁻⁴M). Na figura 2 temos uma imagem do equipamento utilizado.

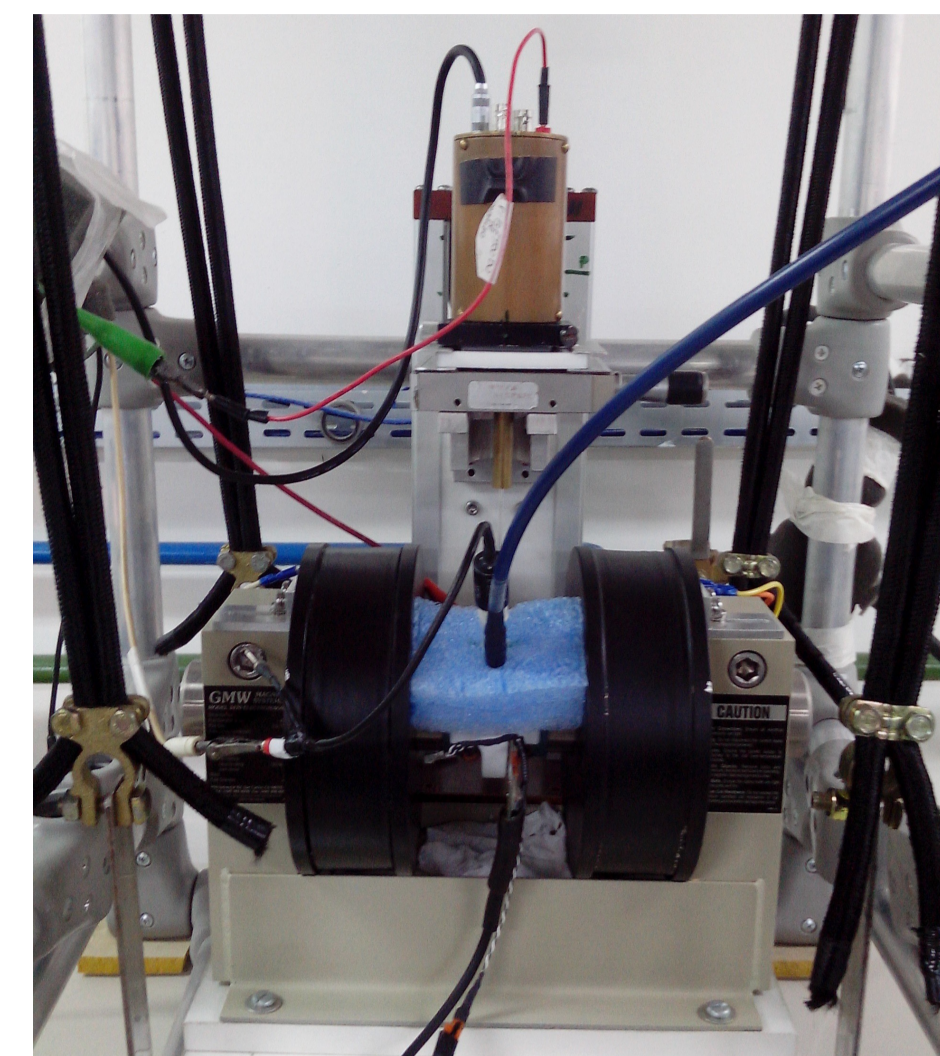


Figura 2 – AGFM e célula eletroquímica, sistema In-Situ.

Resultados e Discussões

Diferentes tempos de eletrodeposição em nossos experimentos constataram um crescimento da magnetização, desde o comportamento diamagnético na amostra virgem até um comportamento ferromagnético com abertura de histerese nas amostras com maiores tempo de depósito. Nas curvas de magnetização em função do tempo de depósito constatou-se um crescimento linear, exceto por uma região entre 10 e 28 segundos que não apresentou variação, em medidas de XPS (*X-Ray Photoelectron Spectroscopy*) observou-se que durante este período há formação de óxido de cobalto, ainda, processos de purga de oxigênio na solução eletrolítica não alteraram o tamanho da região invariante, portanto o oxigênio causador da oxidação do cobalto é inerente ao grafeno.

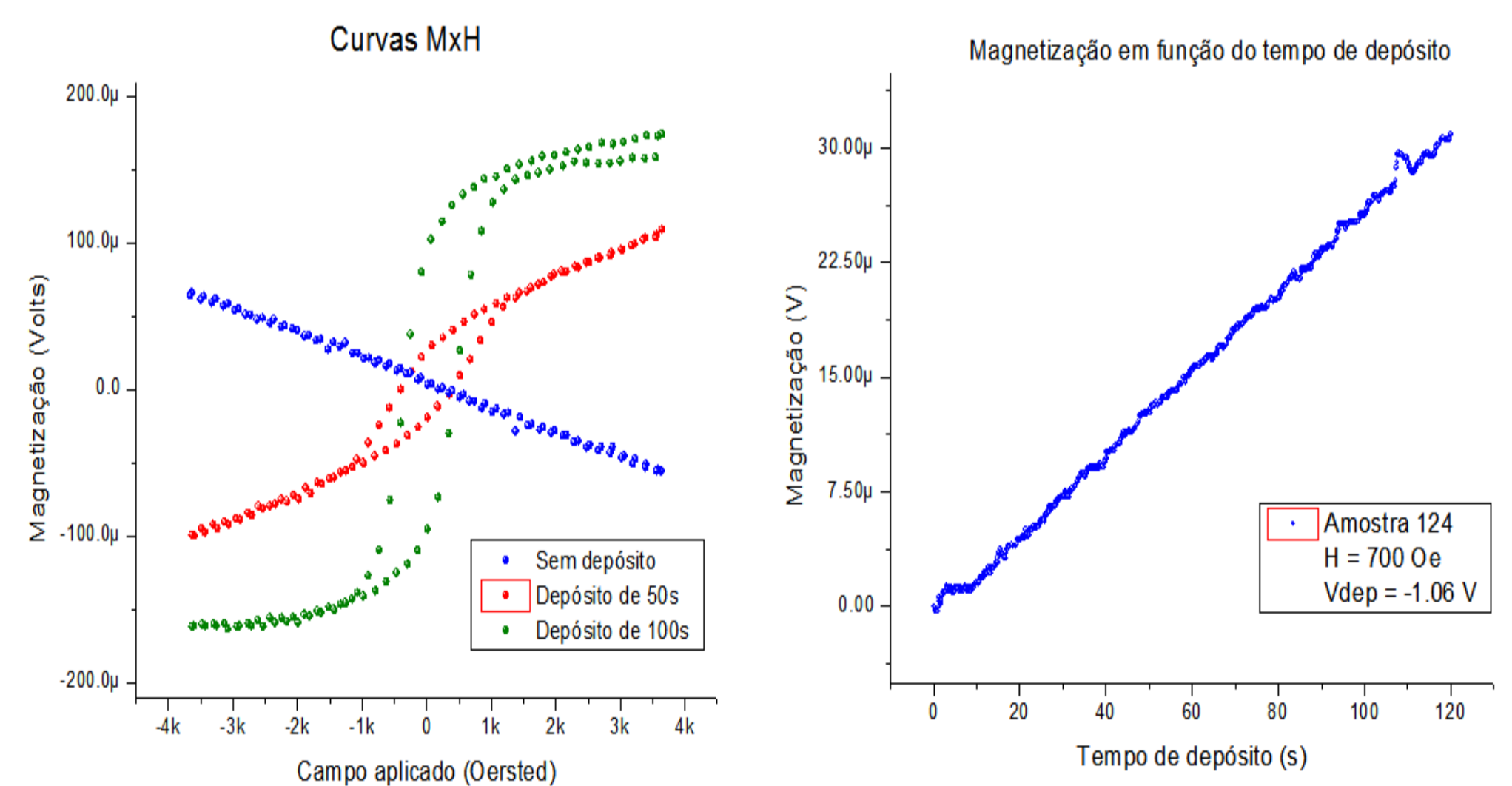


Figura 3 – a) Curvas MxH para amostra sem depósito, 50s e 100s de depósito. b) Curva da magnetização em função do tempo.

Bibliografia

- [1] Castro Neto et al.: Reviews of Modern Physics, 81, January–March 2009.
- [2] R.G. Compton, G.H.W. Sanders, Electrode Potentials. Oxford Science Publications, Zeneca, New York, 1996.
- [3] XU, C. et al. Seed-Free Electrochemical Growth of ZnO Nanotube Arrays on Single-Layer Graphene. Materials Letters. V.72, p.25–28, 2012.