

## Introdução

O grafeno é uma monocamada de átomos de carbono em hibridização sp<sup>2</sup> ligados em uma estrutura semelhante a um favo de mel, como ilustrado na figura 1. Devido à sua configuração, e estrutura, apresenta altas condutividades térmica e elétrica, alta resistência aos esforços de tensão e grande transparência óptica. Por todas estas propriedades, o mesmo foi escolhido como objeto de estudo. A existência de pouco conhecimento acerca da deposição de materiais magnéticos sobre o grafeno abre espaço para investigações tanto do processo eletroquímico em si, quanto da fenomenologia envolvida na ligação de materiais magnéticos com o grafeno. Além, nosso foco principal é a análise da estrutura Cobalto/Grafeno CVD nos estágios iniciais de depósito, em magnetização perpendicular e paralela.

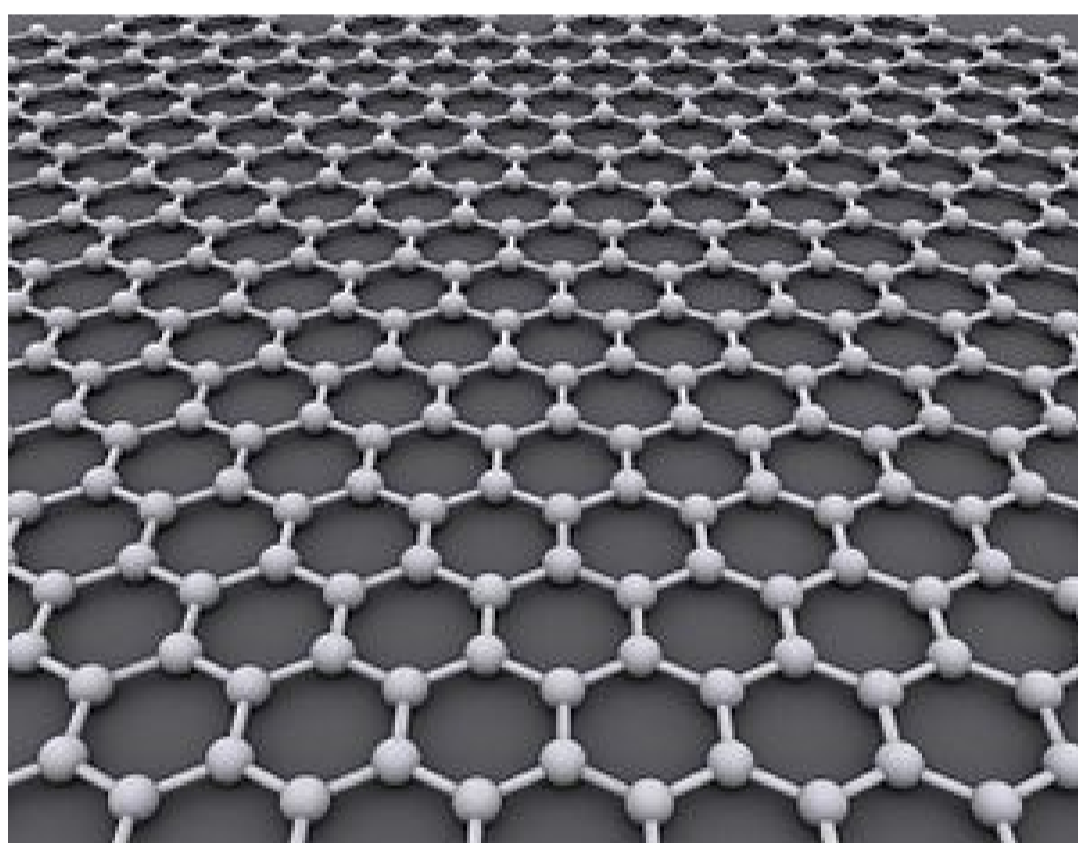


Figura 1 - Estrutura do Grafeno

## Objetivo

Realizar a análise do crescimento magnético de cobalto sobre grafeno, desde os estados iniciais até camadas mais espessas do referido material. O cobalto será eletrodepositado sobre o grafeno, este produzido por CVD (*chemical vapor deposition*) e transferido para um substrato isolante de dióxido de silício.

## Parte Experimental

As análises magnéticas foram realizadas em um magnetômetro de gradiente de força alternado (AGFM) e os eletrodos de cobalto foram feitos através de uma célula eletroquímica, em temperatura ambiente, utilizando-se uma solução aquosa com pH = 3,5, cuja constituição é: CoSO<sub>4</sub> (5mM), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1mM), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (10<sup>-2</sup>M), KCl (10<sup>-4</sup>M). O sistema AGFM e célula eletroquímica funcionam de forma in-situ. Futuramente estima-se avaliar a estrutura do grafeno utilizando de um microscópio óptico e de um microscópio de força atômica (AFM). A seguir uma imagem do sistema utilizado.

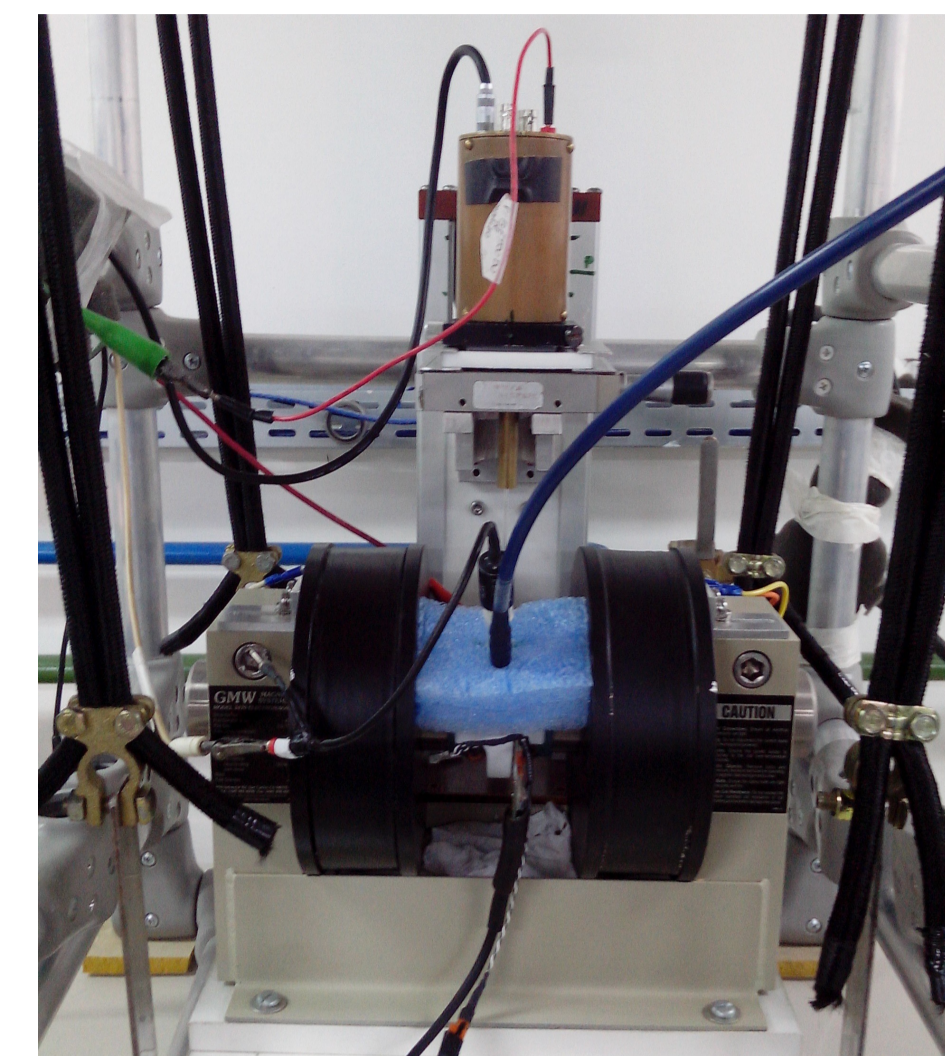


Figura 2 – AGFM e célula eletroquímica, sistema In-Situ.

## Resultados e Discussões

Foram realizados 15 depósitos potenciostáticos para cada amostra (V<sub>dep</sub> = -1.06V) estes foram: 2s, 3s, 5s, 7s, 8s, 10s, 12s, 15s, 17s, 20s, 30s, 50s, 70s, 80s e 100s. Ainda foi medida a magnetização inicial do Grafeno/SiO<sub>2</sub>, onde foi constatado o comportamento diamagnético do grafeno, resultado esperado segundo a bibliografia. Na figura 3.a) segue a sobreposição das curvas MxH de alguns tempos para comparação. Nesta figura observamos que há depósito de cobalto sobre o grafeno, ainda, como esperado, a magnetização aumenta com o tempo de depósito. Portanto é necessário entender a forma de crescimento desta magnetização, os resultados mostraram que o crescimento é prioritariamente linear, exceto por uma pequena região sem variação, esta ainda a ser estudada. A curva de magnetização em função do tempo é exposta na figura 3.b).

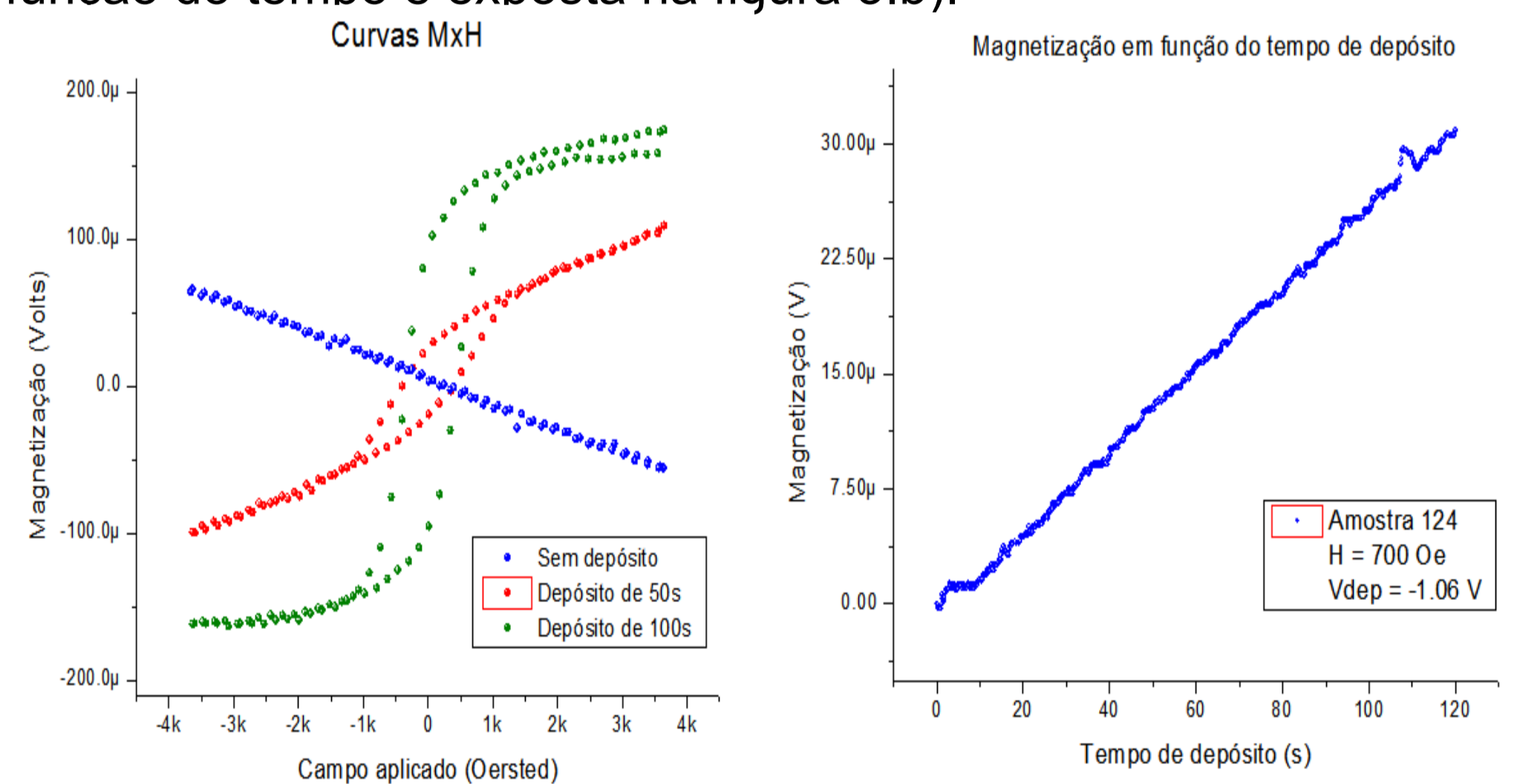


Figura 3 – a) Curvas MxH para amostra sem depósito, 50s e 100s de depósito. b) Curva da Magnetização em função do tempo.

## 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.