

Mendes. D.S¹ Schmidt J.E.¹ Franco V.C.¹

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

Grafeno

O grafeno é uma monocamada de carbono em hibridização sp^2 , devido a sua configuração é um ótimo condutor de calor e eletricidade, resistente e transparente. Devido as suas propriedades foi escolhido como objeto de estudo para este projeto. Apesar de sua ótima condutividade elétrica, esta característica só é válida para o plano, devido a sua configuração. O grafeno possui uma ligação perpendicular (π), onde então pode ser ligado a substratos, ainda, é possível depositar materiais condutores sobre ele, se o substrato também for condutor, desta forma ocorrerá tunelamento quântico. As amostras de grafeno utilizadas nesta pesquisa foram fabricadas por processo CVD (*Chemical Vapor Deposition*).

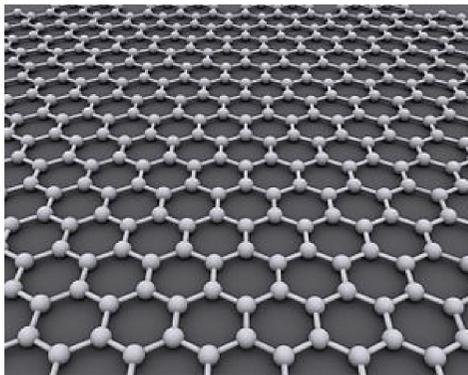


Figura 1 - Estrutura do Grafeno

Objetivo

Observar o crescimento inicial de depósitos sobre o grafeno, em substrato condutor e não condutor, e também as propriedades magnéticas deste material através do ciclo de histerese. A princípio não era esperado haver depósito sobre grafeno em substrato isolante, entretanto isto foi observado, esta em fase de estudo a possibilidade deste fato ocorrer devido a efeitos superficiais do grafeno CVD, cuja qualidade é inferior à fabricação por esfoliamento.

Histerese

A histerese é uma curva de magnetização em função do campo aplicado ($M \times H$), é usada para caracterizar materiais magnéticos, o equipamento utilizado na pesquisa foi o AGFM (*Alternating Gradient Forge Magnetometer*). O grafeno é um material diamagnético, entretanto sua caracterização apresentou comportamento superparamagnético em grande maioria das amostras, o que indica uma possível contaminação, uma hipótese levantada foi que esta contaminação é devido ao hipocloreto de ferro usado durante o processo de fabricação do grafeno CVD. Se a hipótese for verdadeira pode ser uma das causas da deposição de cobalto sobre o grafeno em substrato isolante, ocorrendo depósito inicial preferencialmente sobre estas contaminações de ferro.

Curvas $M \times H$ da Amostra 67 após 100, 300 e 700s de ED de cobalto

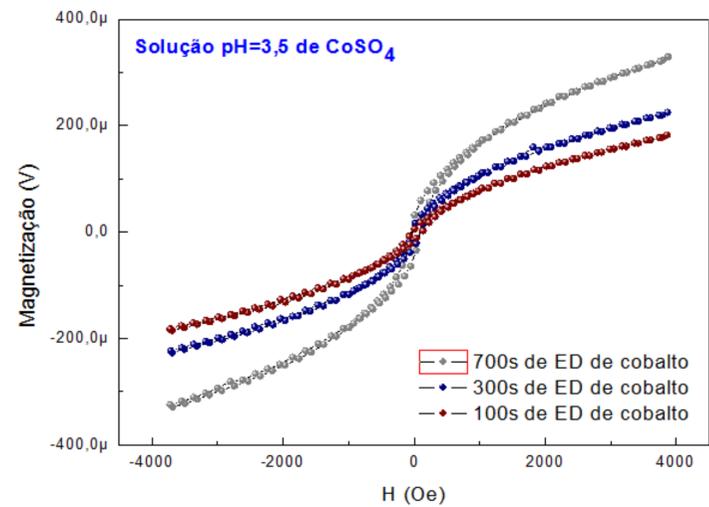


Figura 2 – Histerese em diferentes tempos de deposição

Crescimento do Depósito

Para identificar como ocorre o depósito inicial sobre o grafeno foi utilizada microscopia de força atômica (AFM), algumas das amostras apresentaram crescimento anisotrópico. Ainda foi implementado um programa que simulava o crescimento do depósito através do modelo de Sharifker – Hills, para o potencial de deposição utilizado as amostras apresentaram crescimento preferencialmente progressivo. Apesar de confiável este modelo apresenta uma falha em relação a não previsão do crescimento de hidrogênio, que em certos potenciais começa a ocorrer, causando defeitos no depósito, para solucionar este problema começou-se a implementar o modelo de Palomar – Pardavé, ainda em estudo.

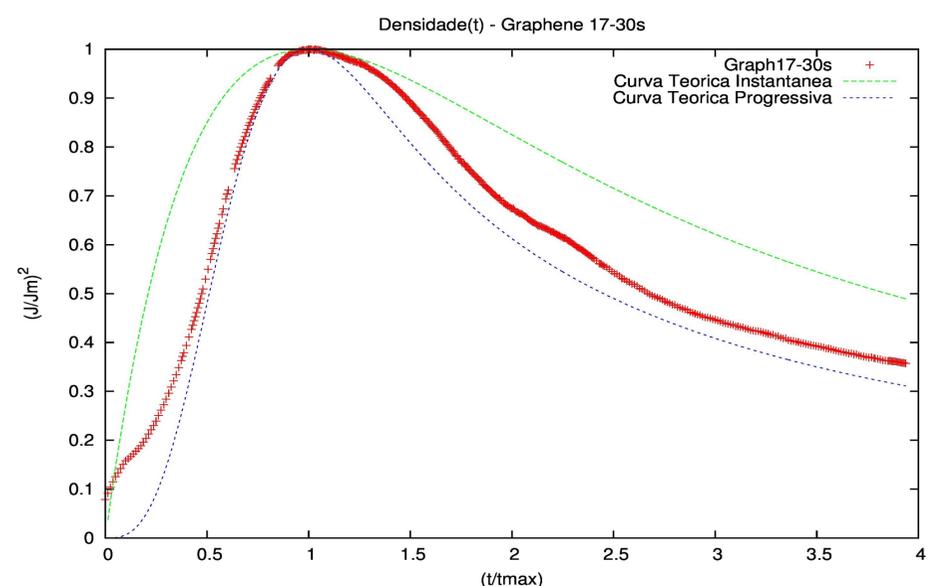


Figura 3 – Modelo de Shariffker - Hills

Resultados e Continuidade

No momento possuímos boa quantidade de dados a serem estudados, o que se sabe é que é possível depositar sobre grafeno em substrato isolante, devido ao aumento do campo coersivo na curva $M \times H$, entretanto é preciso identificar se esta característica é devido à propriedades do grafeno ou defeitos do processo CVD. Ainda busca-se implementar o modelo de Palomar – Pardave em linguagem C, para aplicação direta sobre os dados, conforme vem sendo utilizado com o modelo de Sharifker – Hills.