

Giongo S.L.¹ Schmidt J.E.¹

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

Introdução

A eletrodeposição é uma técnica muito eficaz na produção de filmes finos e materiais nanoestruturados sobre substratos sólidos de diferentes geometrias (condutores, semicondutores e, em alguns casos, isolantes) a partir de uma solução eletrolítica e pela passagem de corrente elétrica. Do contrário das técnicas de deposição física, que envolvem alto vácuo, a eletrodeposição é um processo que ocorre à pressão e à temperatura ambiente. A facilidade no controle de formação das camadas ou das nanoestruturas depositadas qualifica a eletrodeposição como a técnica mais economicamente viável para obtenção de materiais com estruturas de multicamadas magnéticas e sensores magnetoresistivos. Neste trabalho, utilizou-se como substrato para eletrodeposição de cobalto o grafeno CVD/SiO₂ (*Graphenea*®) e, como eletrólito, uma solução 5mM de sulfato de cobalto, com índice de pH = 3,5.

Caracterização magnética

O equipamento utilizado para o estudo das propriedades magnéticas das nanoestruturas foi o AGFM (*alternating gradient force magnetometer*) que mede a magnetização de amostras através da aplicação de um campo magnético intenso e constante e um campo magnético de baixa intensidade e alternado. O momento magnético da amostra faz com que ela vibre na frequência do campo menor. A amplitude desta vibração é tida como proporcional à magnetização (M) e é medida através de um piezoelétrico. Com isso, pode-se construir um gráfico que relaciona a magnetização da amostra com o campo aplicado (H). Nesta análise, a superfície da amostra é posicionada perpendicularmente à direção do campo magnético aplicado e a eletrodeposição é *in-situ*. A figura 1 representa o AGFM e o esquema de montagem para a eletrodeposição.

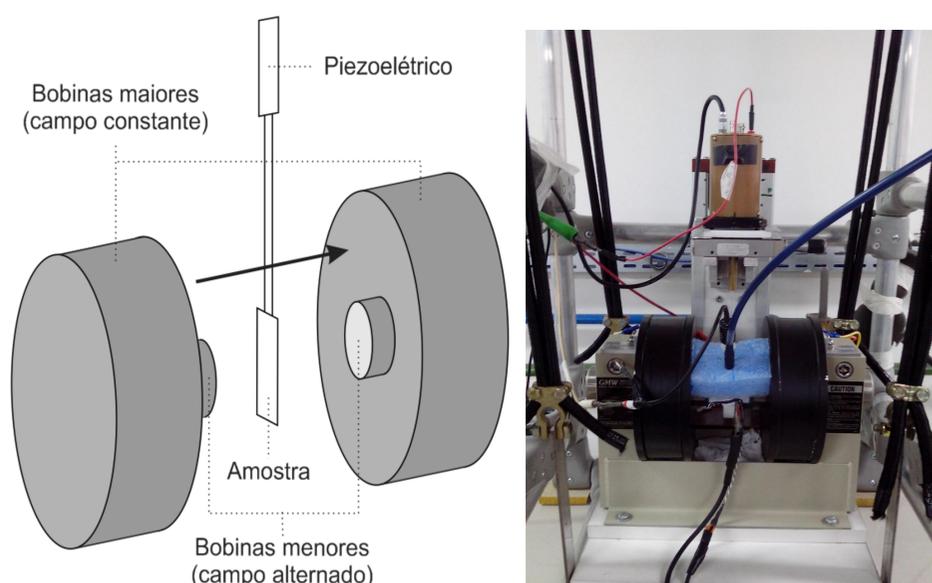


Figura 1 – Esquema de montagem

Resultados

Foram efetuados depósitos em um potencial de -1,10V durante os seguintes tempos: 2s, 3s, 5s, 7s, 8s, 10s, 12s, 15s, 17s, 20s, 30s, 50s, 70s, 80s e 100s. Entre cada depósito e medida de magnetização, o cobalto foi dissolvido e uma nova medida da magnetização da amostra foi efetuada. Para cada tempo de depósito, a curva de magnetização foi subtraída da curva medida antes da deposição. Assim, obtemos uma aproximação do comportamento magnético somente do cobalto depositado em grafeno. Na figura 2 temos a curva de MxH para 4 tempos de depósito.

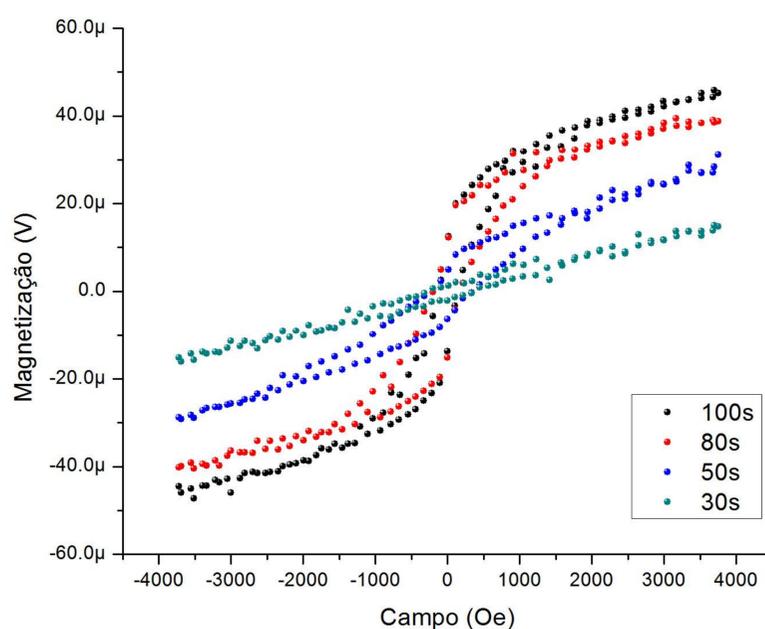


Figura 2 – Curva MxH para 4 tempos de deposição

A figura 3 mostra a magnetização durante uma deposição de 120 segundos. Pode-se verificar que ela é crescente e linear após alguns segundos de depósito.

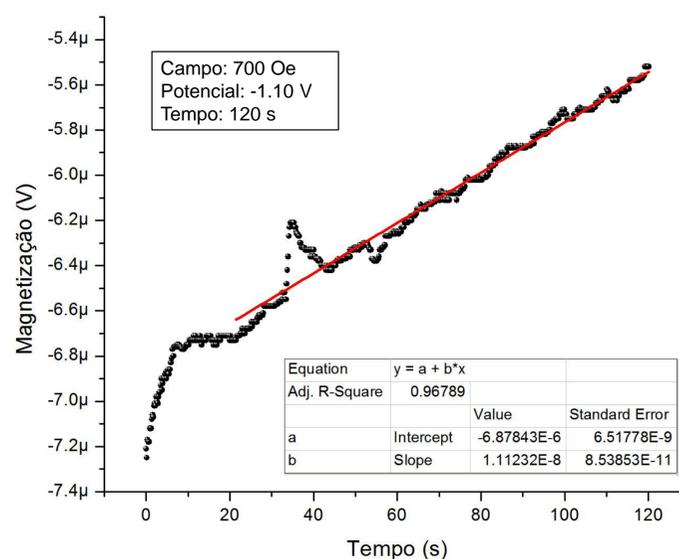


Figura 3 – Magnetização durante deposição

Referências

- [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.