

Medidas de Transporte elétrico em nanoestruturas

Renan D Domingos*, Fanny Beron

Resumo

Grande parte das pesquisas em materiais avançados está vinculada a caracterizações elétricas, medidas de resistividade em função da temperatura, campo magnético e ângulo em relação ao campo magnético. Para a caracterização de materiais para aplicação em futuros dispositivos ou para melhor entendimento das propriedades de elétrica e magnéticas desses materiais. Essa área dentro da matéria condensada tem uma grande gama de aplicações. O desenvolvimento de novos dispositivos como MRAM, MagFET e SpinFET dependem desta caracterização inicial.

Palavras-chave:

Nanoestruturas, Magnetismo e Transporte elétrico

Introdução

Trabalho de instrumentação desenvolvido com intuito de realizar medidas de caracterização magnetoelétrica em nanoestruturas para aplicação em dispositivos como sensores, transistores e memórias utilizando materiais magnéticos. Dispositivos magnetoelétricos tem ganhado muita atenção em pesquisas nos últimos tempos, pois é possível obter uma grande velocidade no processamento de dados, MRAM e SpinFet, ou para a construção de sensores de baixo consumo, *low power*, para utilização em IoT. O Laboratório de Materiais e Baixas Temperaturas (LMBT) possui grande experiência na síntese de nanoestruturas magnéticas complexas. Com a realização de caracterizações magnetoelétricas dessas nanoestruturas agora é possível o desenvolvimento de novos dispositivos utilizando essas nanoestruturas. Assim como o estudos de base, para uma melhor compreensão dos fenômenos dentro do magnetismo.

Resultados e Discussão

A caracterização elétrica inicial de nanoestruturas é a obtenção da curva de resistência por temperatura ($R \times T$), onde é possível obter informações sobre qual tipo de material está sendo realizada a medida, metal semiconductor ou isolante. Além do mecanismo de condução predominante na nanoestrutura. Essas informações fornecem suporte para a realização das seguintes medidas de caracterização elétrica que vão ser realizadas no decorrer dos estudos dessas nanoestruturas.

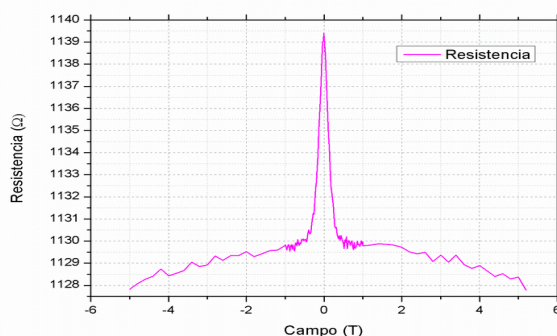


Figura 1: Curva de resistência em função do campo magnético aplicado em um nanofio de Níquel isolado.

Para o desenvolvimento de novos dispositivos baseados em efeitos magnéticos é necessário a realização de um estudo das propriedades magnetoelétricas dessas nanoestruturas. Pois todos esses dispositivos tem seu funcionamento utilizando a passagem de uma corrente elétrica que sofre alterações devido a propriedades magnéticas desses materiais. O desenvolvimento de novos dispositivos como memórias magnética e transistores utilizando novos materiais magnéticos, tem a medida do seu potencial tecnológico para implementação com base em curvas de magnetorresistência ($R \times H$). Quanto maior a magnetorresistência desses materiais a baixo campo magnético aplicado e a temperatura ambiente maior a possibilidade de utilizar esta estrutura para novos dispositivos. Em dispositivos magnetoelétricos o chaveamento de estados 1 e 0, é medido com a passagem de uma corrente elétrica no dispositivo enquanto se aplica campo magnético, como pode ser observado na Figura 1.

Medidas das propriedades magnéticas também é possível de realizar utilizando medidas de resistividade, para um estudo das propriedades magnéticas dessas novas nanoestruturas. Dessa forma é possível a determinação da magnetização e da orientação dessa magnetização, anisotropia magnética. O estudo de propriedades dos materiais também tem muita importância dentro da ciência, levando a uma maior compreensão dos fenômenos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de novos materiais, com melhores propriedades. Desenvolvendo a pesquisa de base dentro da universidade.

Conclusão

O trabalho de instrumentação foi concluído, podendo o LMBT – IFGW realizar medidas de caracterização magnetoelétricas em nanoestruturas. Sendo possível agora a realização da caracterização de resistividade por temperatura (2K até 300K), resistividade em função campo magnético (até 9T), medidas em função do ângulo entre nanoestrutura e campo. Contribuindo muito para o crescimento do laboratório e iniciando novas linhas de pesquisa dentro do grupo igualando a posição de outros grande grupos internacionais no desenvolvimento de novos dispositivos.