

7

Conclusões

A dissertação foca o efeito de camadas magnéticas de Co sobre as propriedades supercondutoras de filmes finos de Nb em multicamadas Nb/Co. As amostras foram preparadas por magnetron-sputtering e as suas propriedades foram caracterizadas por diferentes técnicas: XRD, AFM, TEM, PPMS e criostato para a medição do transporte, etc.

Primeiramente foi estudada a rugosidade das amostras como preparadas por AFM e com o resultado, explicamos que quanto maior é a espessura da camada de Co maior é a T_c . Por alguma razão, a rugosidade da amostra Co5 é superior do que as outras duas amostras (Co10 e Co20), na qual as rugosidades destas são aproximadamente iguais. A diminuição da T_c é determinada pela razão (δ) da rugosidade e da espessura das camadas de Co. Quando $\delta > 1$, como a amostra Co5, as camadas de Co podem ser quebradas devido à rugosidade e podem formar partículas ou ainda uma espécie de rede. A direção do campo de dispersão de camadas Co é paralela à direção do momento magnético e o valor dele é muito maior do que os das camadas interconectadas. Quando $\delta < 1$, a rugosidade da interface não quebra as camadas de Co que são interligadas. Neste caso, o campo de dispersão das camadas de Co é muito fraco e a sua direção é preferencialmente antiparalela ao momento das camadas de Co, como na amostra Co20. Quando $\delta \approx 1$, o efeito do campo de dispersão é entre os dois limites, neste caso os resultados são mais complicados. Como resultado a diminuição da T_c de Co5 é a maior do que a do Co20. A resposta magnética diferenciada pode ser explicada usando o mesmo modelo. A direção do campo de dispersão diferente das camadas de Co são determinadas por δ .

Outro objetivo deste trabalho de dissertação é verificar se podemos obter nanopartículas magnéticas alinhadas após o recozimento. Primeiramente, as medidas de transporte e magnéticas mostram que após o recozimento a supercondutividade das amostras Nb/Co foi suprimida. Este resultado poderia ser uma consequência do processo difusional dos átomos de Co em camadas Nb. As propriedades magnéticas mostram que os átomos de Co podem servir como centros de “pinning” na baixa temperatura. As microestruturas da secção transversal mostram que as camadas de Co e Nb ainda têm uma interface muito

estreita e essa espessura nas camadas esta de acordo com a nossa previsão. Após o tratamento térmico a 500 °C por três horas, não apresentaram nanopartículas de Co na amostra. Isto pode ser devido ao pequeno tempo de recozimento, ou pode ser que o sistema não forme nanopartículas de forma alguma, mas isso é preciso de mais experiência para se poder confirmar.