

## RECONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE RESISTIVIDADE EM AMOSTRAS SUPERCONDUTORAS.

Thiago Moura Lima, Paulo Noronha Lisboa Filho, Omar Rachid Murad – 1.05 (Física) – Departamento de Física - Faculdade de Ciências – Campus de Bauru.

Neste trabalho procuramos realizar adaptações em um sistema de medidas de resistividade elétrica a fim de realizar uma captação de dados de qualidade e confiáveis proporcionando ao sistema um novo cabeamento entre os componentes do mesmo. Também foi realizada a implementação de um novo algoritmo construído fazendo uso da linguagem de programação HP VEE, para posterior análise e estudo de amostras supercondutoras estudadas no sistema, além de simplificar o processo de acoplamento da mesma ao sistema realizando a completa substituição do antigo porta-amostra por um novo.

O sistema que, anteriormente, era composto de um computador, uma fonte reguladora de tensão, uma bomba de vácuo, um criostato, um milivoltímetro e um controlador de temperatura que faziam a aquisição dos dados através de quatro terminais compostos por fios metálicos que eram fixados na superfície da amostra; a fixação destes terminais na amostra se mostrava uma etapa extremamente complexa e demorada, além de gerar também uma irregularidade na distância entre os terminais, o que acrescentava uma variável a mais para ser utilizada nos cálculos realizados pelo antigo algoritmo, e na quantidade de “cola prata” depositada nos mesmos.



*Figura 1 - montagem antiga do sistema de medição*

As medidas eram realizadas aplicando-se uma corrente elétrica que percorria somente a superfície da amostra, o que implicava em obter somente a resistividade superficial da mesma. Também, o sistema antigo era utilizado para gerar um gráfico de temperatura versus resistência, o que implicava em ter de realizar manualmente ou com auxílio de programa externo o cálculo da resistividade elétrica da amostra. Entre as modificações efetuadas no sistema para um cálculo mais preciso da resistividade elétrica da amostra, substituíram-se os fios metálicos que compunham o porta-amostras por agulhas feitas de liga de ouro paládio que ficam em contato direto com o material em análise e faz com que a corrente aplicada percole toda a amostra. Além disso, se acrescentou um miliamperímetro para uma leitura mais precisa da corrente fornecida pela fonte de tensão que é utilizada nos cálculos, além de algumas mudanças na disposição e conexão entre os aparelhos que já compunham o sistema, incluindo a substituição da fiação dentro do porta-amostras por placas de fenolite, afim de reduzir o ruído eletrônico que interferia na leitura do sinal de resposta do sistema. No que diz respeito à aquisição de dados, um algoritmo desenvolvido em HPVEE foi escrito, baseando-se na teoria eletromagnética [1], pois se fosse utilizada simplesmente a segunda Lei de Ohm para o tratamento dos dados, estaria-se verificando uma resistividade volumétrica, e não a resistividade elétrica associada ao material. O novo sistema também realiza todos os cálculos necessários para

fornecer uma curva de temperatura versus resistividade e coleta mais dados em um menor intervalo de tempo aumentando consideravelmente a qualidade da medida.



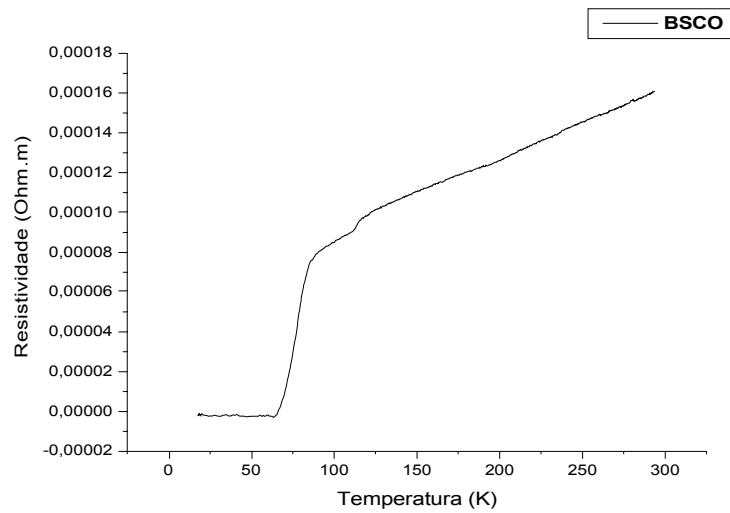
Figura 2 – Novo porta-amostra

A partir das modificações realizadas e a implementação do novo algoritmo, passou-se a obter uma maior qualidade e precisão nos dados obtidos a partir das amostras em estudo, assim como era esperado, que se aproximam qualitativamente dos dados encontrados em literatura e com baixo grau de flutuação, demonstrando assim o considerável avanço que as modificações ao sistema trouxeram. A operação do sistema foi simplificada e quase que completamente automatizada, onde somente o processo de acoplamento da amostra ao sistema continua manual, bem mais preciso, simples e prático. Outra vantagem apresentada por este novo porta-amostra implementado é a maior proximidade da amostra do sensor de temperatura, permitindo assim uma estimativa mais precisa da temperatura da mesma, além de precisar melhor a temperatura de transição em supercondutores.

As adaptações realizadas no sistema se mostraram de grande efetividade especialmente no que se diz respeito a amostras volumétricas pois, os dados obtidos foram de extrema precisão e pouca flutuação permitindo assim uma melhor análise das amostras e os fenômenos apresentados pelas mesmas. Em relação a filmes finos, esse sistema ainda não possui a performance desejada, porém novas alternativas estão sendo estudadas afim de que o sistema se torne mais amigável e preciso na manipulação dos mesmos.



Figura 3 – Nova montagem do sistema de medição



*Figura 4 – Gráfico Gerado pelo novo algoritmo*

#### **Referências Bibliográficas**

[1] Moore, J. H.; Christopher, D. C.; Coplan, M. A.; *Building Scientific Apparatus*, Westview Press, New York 2002.