

ESTUDO DE PROPRIEDADES ELÉTRICAS DO SISTEMA SUPERCONDUTOR $\text{YBa}_2\text{Cu}_{2.985}\text{Fe}_{0.015}\text{O}_{7-\delta}$

Autor: Marlon Luiz Hneda

Orientadora: PRof^a. Dr^a. Rosângela Menegotto Costa

Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG

Nível: Dissertação (Mestrado)

RESUMO

No presente trabalho é apresentado um estudo experimental dos efeitos da adição de Fe, da variação da intensidade de corrente e da aplicação de baixos campos magnéticos na transição resistiva e na fase normal do sistema $\text{YBa}_2\text{Cu}_{2.985}\text{Fe}_{0.015}\text{O}_{7-\delta}$ nas formas policristalina e monocristalina. Foram produzidas três amostras policristalinas, uma sem oxigenação e outras duas que foram oxigenadas durante 24 e 48 horas, e uma amostra monocristalina bem oxigenada. Tanto nas amostras policristalinas quanto na amostra monocristalina foram aplicadas correntes de 5, 10 e 15 mA. A difratometria de raios X, juntamente com refinamento Rietveld, mostram uma diminuição dos parâmetros de rede em relação ao $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$. Medidas de espectroscopia Raman das amostras policristalinas revelam um deslocamento das bandas em 150 e 500 cm^{-1} em relação ao $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$. Os resultados obtidos para as amostras policristalinas indicam que, de maneira geral, a adição de Fe e o grau de oxigenação afetam fortemente as propriedades de transporte eletrônico no estado normal e na transição resistiva. Não foram observados efeitos da intensidade de corrente na fase normal. Na transição resistiva a corrente tem efeitos moderados, semelhantes aos produzidos pela aplicação de baixos campos magnéticos. A partir da derivada da resistividade e da derivada logarítmica da condutividade em função da temperatura mostra-se que a transição resistiva das amostras policristalinas é um processo com duas etapas, geralmente observado em sistemas desordenados. Na fase normal foram identificadas flutuações Gaussianas e críticas. Não foram observados efeitos da dopagem, oxigenação ou corrente na paracondutividade. A fase paracoerente se mostrou fortemente afetada pelo grau de oxigenação, mas não foram observados efeitos da dopagem com Fe. O efeito da variação da corrente foi mais intenso na amostra pouco oxigenada. Em temperaturas próximas ao estado de resistência nula foi observado um regime crítico com expoente dependente de corrente para a amostra sem oxigenação. Para as amostras oxigenadas em 24 e 48 h, o expoente se mostrou independente do grau de oxigenação, da dopagem com Fe e da intensidade de corrente. Os valores obtidos para o expoente sugerem que a classe de universalidade da transição de coerência é a mesma de um modelo 3D-XY onde a desordem não trivial é relevante. Na amostra monocristalina foram aplicados campos magnéticos fracos, entre 0 e 500 Oe. A análise dos resultados revelou que a dopagem com Fe afeta as propriedades de transporte eletrônico tanto da fase normal quanto da transição resistiva. Não foram observados efeitos dos campos nem das correntes na fase normal. A derivada da resistividade mostra uma estrutura de múltiplos picos, que sugere a existência de uma distribuição de temperaturas críticas que pode estar ligada com uma múltipla e

sutil separação de fases relacionada com a presença de regiões da amostra com diferentes concentrações de Fe e/ou O. No estudo das flutuações para $T > T_c$ foi identificado o regime super-crítico. O regime se mostrou estável frente às variações de corrente e de campo magnético. Medidas de resistividade de maior precisão experimental, feitas com a aplicação de campos magnéticos, mostraram também o regime genuinamente crítico, que se revelou estável frente a aplicação dos campos estudados.

Palavras-chave: HTSC. Flutuações Termodinâmicas. Resistividade.

<<http://fisica.uepg.br/ppg fisica/Public/Projetos>>