



Medidas de impedância elétrica no supercondutor de alta temperatura crítica



Autora: Helena Valle Casara

Orientador: Paulo Pureur

Introdução

O projeto consiste no estudo experimental das propriedades de transporte elétrico AC nas vizinhanças da temperatura crítica de uma amostra cerâmica de $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ (YBCO). O material é de interesse científico pois suas propriedades de transporte elétrico ainda não são bem descritas e, devido sua alta temperatura crítica, possui um processo de análise mais fácil se comparado com outros supercondutores.

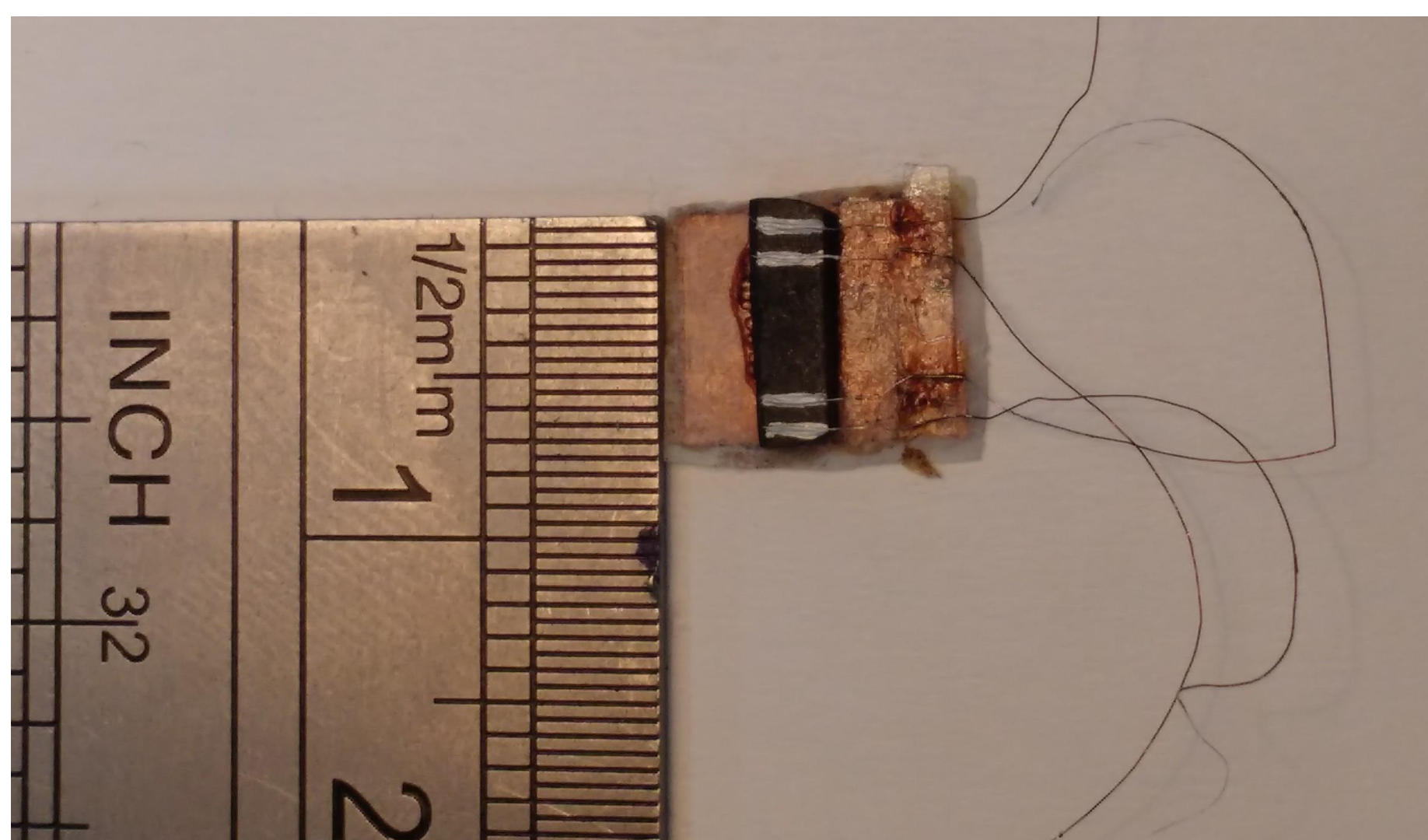


Figura 1: amostra preparada em laboratório com contatos elétricos.

Preparação da amostra

A amostra desenvolvida é do tipo granular, isto é, material cuja micro-estrutura é formada por pequenos cristalitos aleatoriamente orientados que são fracamente ligados uns aos outros.

A preparação da amostra consiste nos seguintes processos: Inicialmente, mistura-se os compostos precursores (Y_2O_3 , BaCO_3 e CuO) nas proporções adequadas. Faz-se a calcinação da mistura em 900 C por 8 horas. Depois, é feita a moagem do composto formado na etapa anterior, prepara-se uma pastilha por prensagem e realiza-se a sinterização por 24 horas.

Medidas experimentais e resultados

Para analisar o comportamento da amostra foi medida a impedância da cerâmica em função da temperatura. Analisamos cinco curvas com diferentes frequências de corrente AC com a intenção de descrever o comportamento capacitivo e indutivo do YBCO.

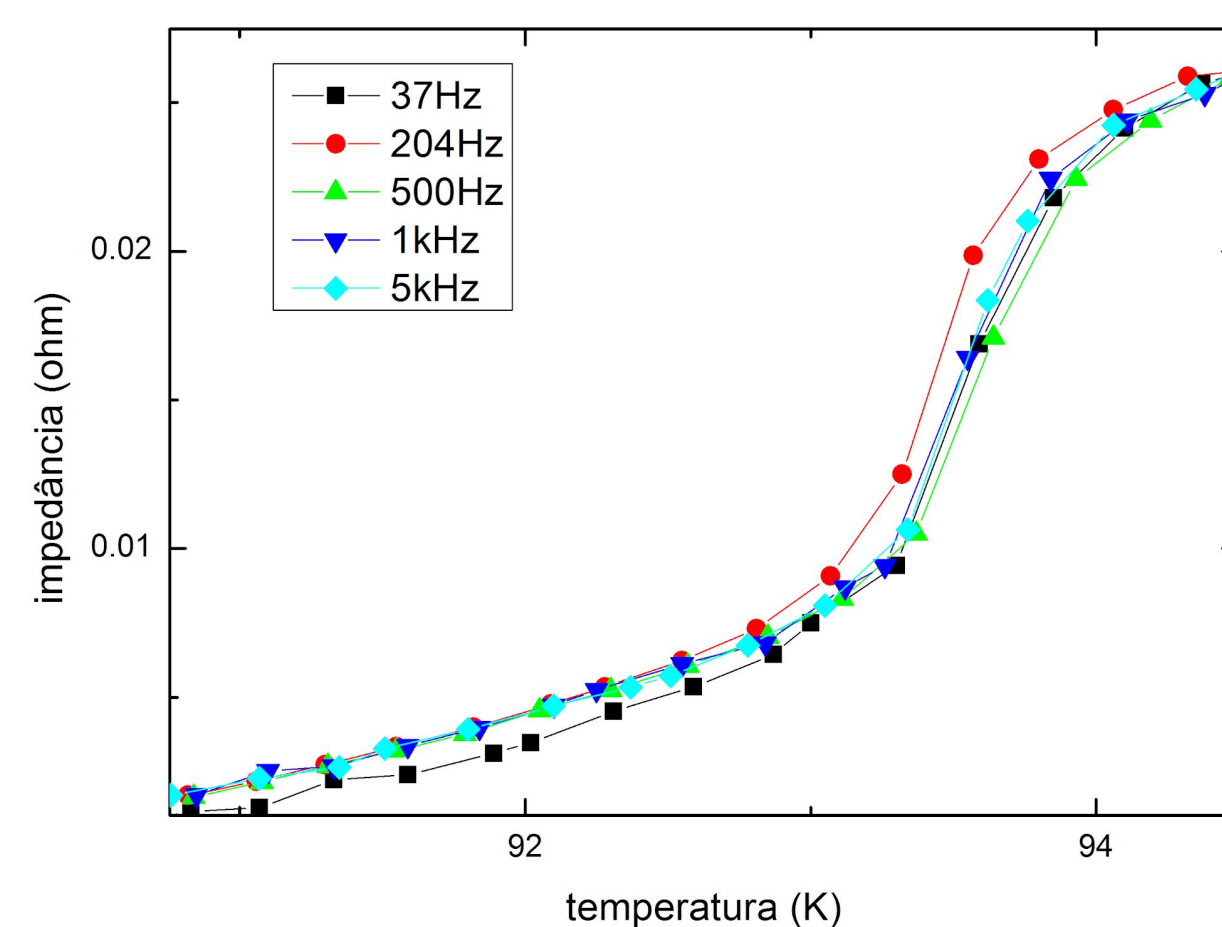


Figura 2: gráfico da impedância do YBCO em função da temperatura.

A impedância de um material é dada pela seguinte expressão:

$$Z = [R^2 + (X_L - X_C)^2]^{1/2}$$

onde os termos X_L e X_C representam a reatância indutiva e capacitiva e são dados por:

$$X_L = L\omega$$

$$X_C = 1/C\omega$$

Plotando a impedância em função da frequência para diferentes temperaturas podemos observar a mudança de comportamento da amostra. Para temperaturas abaixo da temperatura crítica (T_c), a amostra possui um comportamento capacitivo. Em temperaturas próximas ou maiores que T_c o comportamento se torna majoritariamente indutivo.