

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MICROESTRUTURAL EM AMOSTRAS SUPERCONDUTORAS DE YBaCuO COM ADIÇÃO DA FASE Y211

MENARÉ, Luiz Rafael Krüger¹; DIAS, Fábio Teixeira¹; de OLIVEIRA, Catiane Picanço¹

¹UFPEL, Instituto de Física e Matemática, Curso de Licenciatura em Física.
rafaelmenare@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho está centrado na análise microscópica de amostras supercondutoras de $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ crescidas pela técnica de sinterização convencional, porém com a adição de diferentes quantidades da fase Y211. O objetivo é estudar a diferença morfológica e microestrutural quando são adicionadas diferentes quantidades da fase não supercondutora Y211 ($\text{Y}_2\text{Ba}_1\text{Cu}_1\text{O}_5$), com o objetivo de compreender o papel desta fase nas propriedades supercondutoras dos materiais investigados. A adição desta fase tem por objetivo a melhoria nas propriedades magnéticas e de transporte de corrente com fins tecnológicos.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para a realização desse trabalho tivemos que confeccionar três tipos diferentes de amostras, usando a técnica de sinterização convencional, sendo uma pura (sem Y211), uma com 17% em peso da fase Y211, e por fim outra com 30% em peso desta fase, a qual muitas vezes é denominada de fase verde devido à sua coloração. A técnica de sinterização envolveu previamente as etapas de pesagem, maceração, queimas e prensagem final, antes das amostras serem colocadas no forno microprocessado. Após checagem via microscopia ótica, utilizamos o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) existente na UFPEL.

Com esse equipamento foram obtidas imagens com as quais identificamos os tamanhos dos grãos supercondutores e também a presença da fase verde em cada uma das amostras. Fizemos também uma análise de EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy), onde avaliamos os elementos químicos presentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No MEV fizemos comparações entre os tamanhos de grão e a microestrutura das 3 amostras.

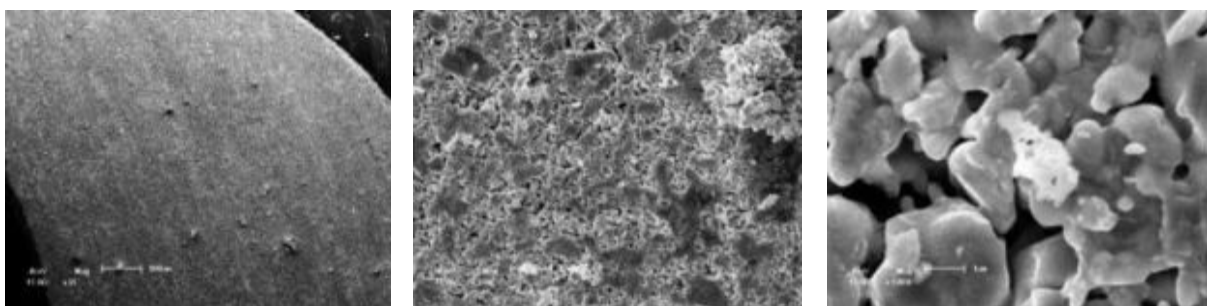


Figura 1 – Microscopia eletrônica de varredura para a amostra pura (sem adição de Y211).

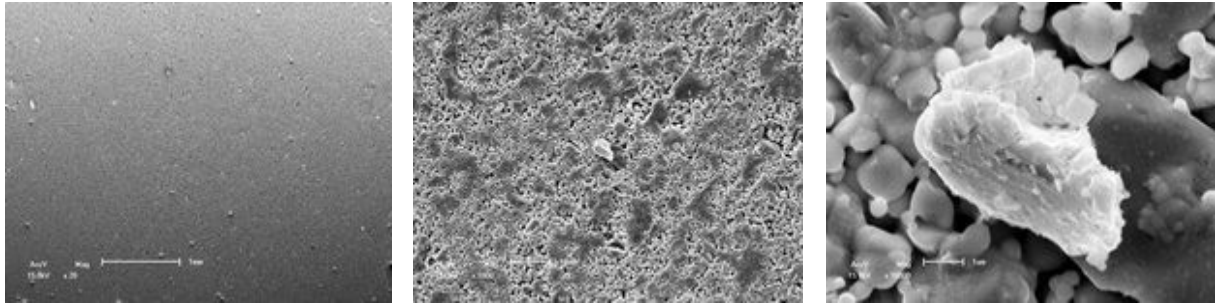


Figura 2 – Microscopia eletrônica de varredura para a amostra com 17% em peso de Y211.

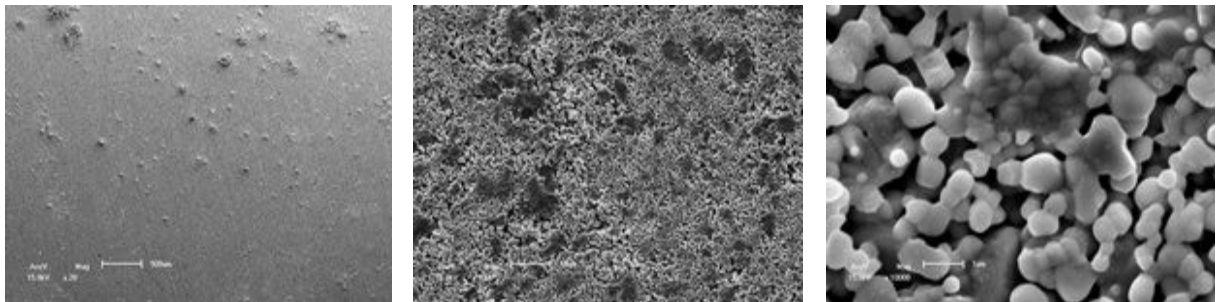


Figura 3 – Microscopia eletrônica de varredura para a amostra com 30% em peso de Y211.

Na Fig. 1 temos três imagens da amostra pura, sem dopagem. As Figs. 2 e 3 são das amostras dopadas com 17% e 30% em peso da fase Y211, respectivamente. As 3 amostras apresentam-se bastante homogêneas e sem rachaduras, o que é incomum nestas cerâmicas, mas que atestam boa qualidade.

Analisando figuras obtidas no Mev constatamos a presença da fase Y211 em todas as amostras até mesmo na pura, o que é indesejável nesse tipo de amostra. Essa concentração pode ser devido a uma reação química que acontece quando o material entra em contato com o ar úmido, o que pode ser percebido visualmente nas tonalidades esverdeada apresentada pela amostra pura.

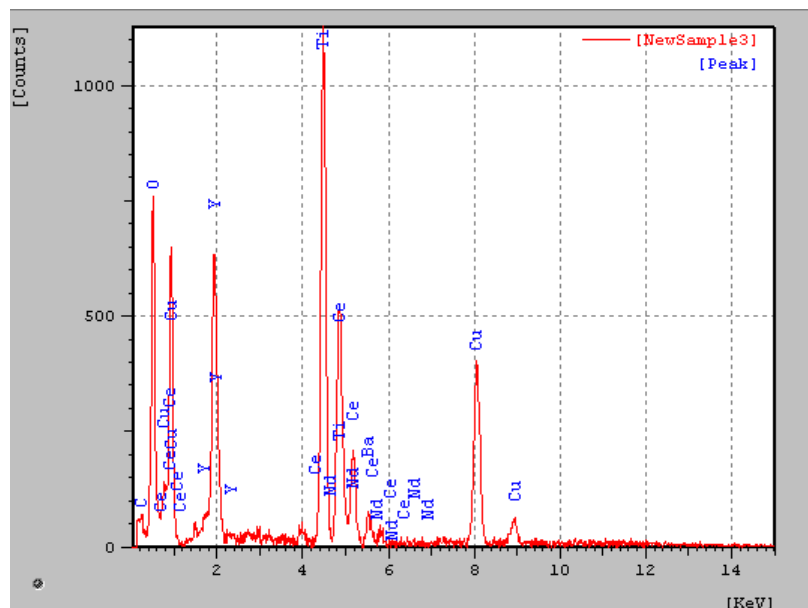


Figura 4 – Análise por EDS para a amostra pura.

A Fig. 4 descreve a análise por EDS, a qual nos mostra os elementos químicos presentes na amostra pura. O mesmo foi feito para as demais amostras. Novamente temos um resultado indesejável, que foi a presença de Titânio (Ti) e de Cério (Ce). A grande quantidade de Ti, observado em todas as amostras, se justifica em um erro experimental. No momento da orientação do feixe sobre a amostra, a qual é bastante pequena, o referido feixe deve ter entrado em contato com a base metálica do equipamento. A presença do Ce tem outra justificativa. Na produção do pó, o qual é comercial, o mesmo geralmente vêm com uma pequena quantidade de Ce devido a contaminação com outros tipos de pós durante a etapa de obtenção. Porém, o mesmo não causa nenhum efeito nocivo à fase supercondutora.

4 CONCLUSÃO

O projeto sofreu um atraso na etapa de crescimento, devido às constantes e inúmeras faltas de energia elétrica no campus Capão do Leão. A falta de energia elétrica na etapa de crescimento tem por consequência a perda total do material no interior do forno, o que acarreta na confecção de novas amostras, sendo que o tempo de crescimento de cada amostra dura aproximadamente 7 dias ininterruptos. Apesar de todas as contaminações e imprevistos na confecção, podemos concluir que as amostras são de boa qualidade, com pouquíssimos defeitos e bastante homogêneas. Não houve diferença significativa no tamanho de grão da fase supercondutora em função da adição de Y211, o que não era esperado, porém, o tamanho de grão médio encontra-se em conformidade com a literatura. Posteriormente as amostras serão submetidas ao exame das suas propriedades elétricas e também a uma análise de difração de raios-X.

5 REFERÊNCIAS

DIAS, Fábio Teixeira; VIEIRA, Valdemar das Neves; RODRIGUES Jr., Pedro; OBRADORS, Xavier; PUREUR, Paulo; SCHAF, Jacob. Magnetic irreversibility and zero resistance in melt-textured YBaCuO. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, Amsterdam, v. 320, e481-e483, 2008.

DIAS, Fábio Teixeira. **Efeito Meissner Paramagnético e Magnetocondutividade em Supercondutores de YBaCuO Texturizado**. 2003. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

VIEIRA, Valdemar das Neves. **Efeitos da substituição química na irreversibilidade magnética e magnetocondutividade do supercondutor YBaCuO**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

CYROT, Michel; PAVUNA, Davor. **Introduction to superconductivity and high-T_c materials**. Singapore: World Scientific, 1992.