

Correlação entre microestrutura e propriedades magnéticas no supercondutor YBACUO

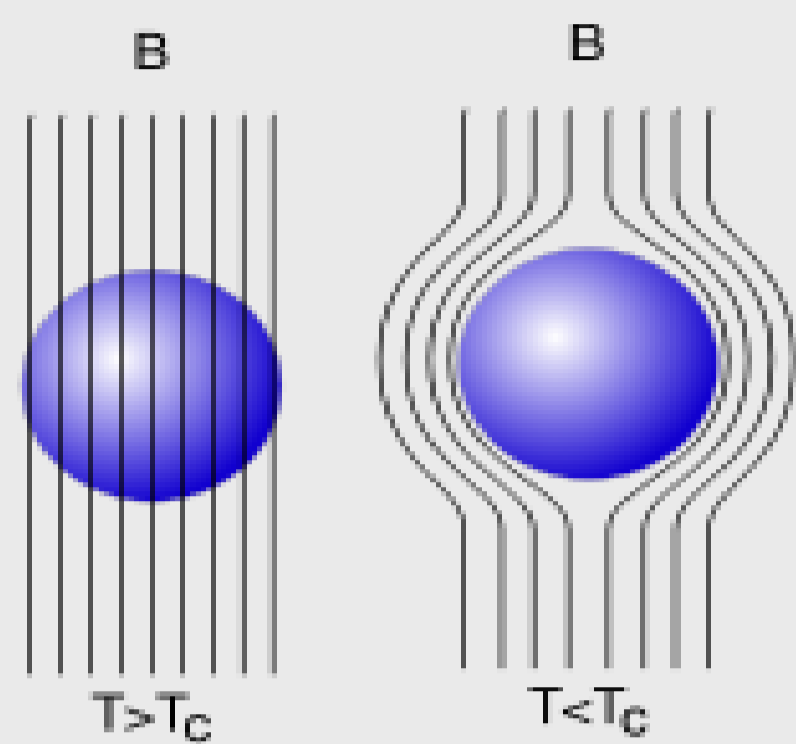
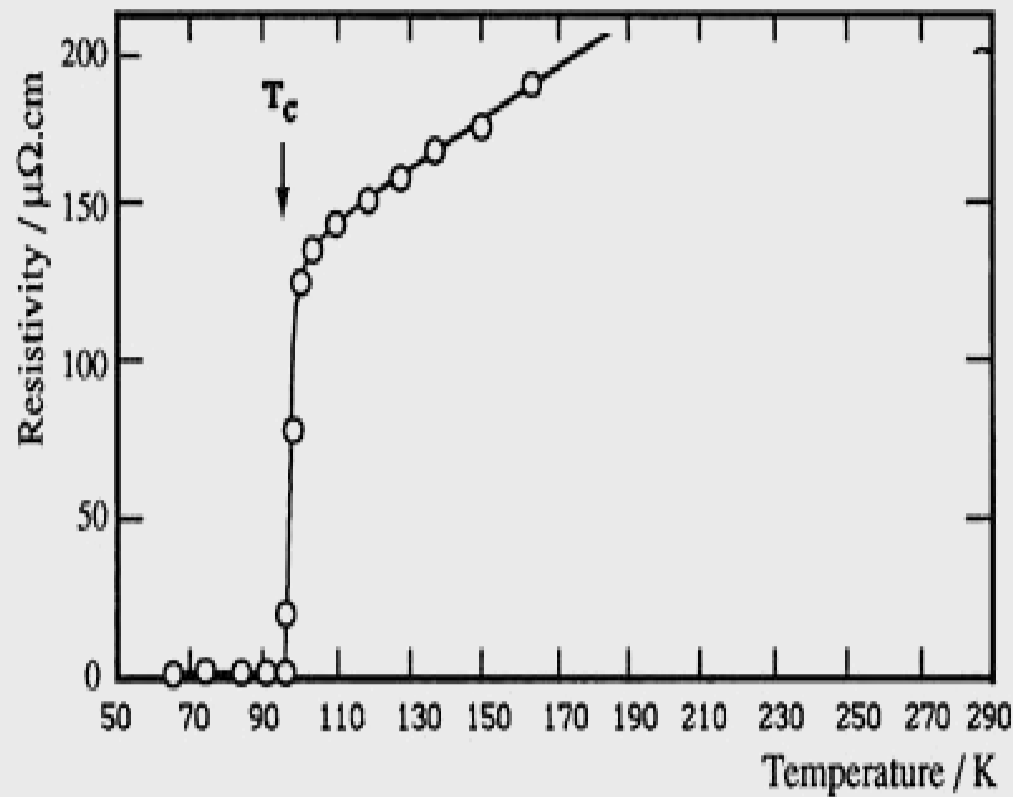


GOUVÊA, Cristol de Paiva*; **VIEIRA, Valdemar das Neves**; **DIAS, Fábio Teixeira**
 Universidade Federal de Pelotas – Instituto de Física e Matemática – Depto. de Física
 Grupo de Estudos em Supercondutividade e Magnetismo * cristol_@hotmail.com

O que é supercondutividade?

Propriedades de alguns materiais não apresentarem resistência elétrica a partir de uma certa temperatura (T_c).

Efeito Meissner: Expulsão do campo magnético externo do seu interior.



Objetivo, Material e Método

Neste trabalho foram fabricadas amostras sinterizadas e texturizadas de $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$, com o objetivo de estudar as propriedades magnéticas e cristalográficas em função da técnica de crescimento. Foi adicionado, nas amostras, 30% em peso com a fase Y_2BaCuO_5 , sendo que em ambas também foi adicionado 1% de CeO_2 peso.

A fase Y_2BaCuO_5 é uma impureza, visto que não é supercondutora.

No processo de sinterização, nenhuma orientação de grãos é induzida e todo processo ocorre em estado sólido. Já na texturização tem-se uma orientação dos grãos devido a um monocristal, também supercondutor, e o sistema sofre transições de fase.

Neste caso, o monocristal é considerado uma semente, pois tem a função de induzir um crescimento orientado dos grãos supercondutores

Para avaliar a qualidade das amostras crescidas e posteriormente oxigenadas, investigamos suas estruturas cristalográficas através da microscopia eletrônica de varredura. Os efeitos de irreversibilidades na magnetização foram evidenciados através de experiências realizadas segundo as prescrições ZFC (Zero Field Cooling) e FCC (Field Cooled Cooling).

Resultados

Amostra Sinterizada

- Reação em estado sólido.
- Nenhum crescimento induzido.

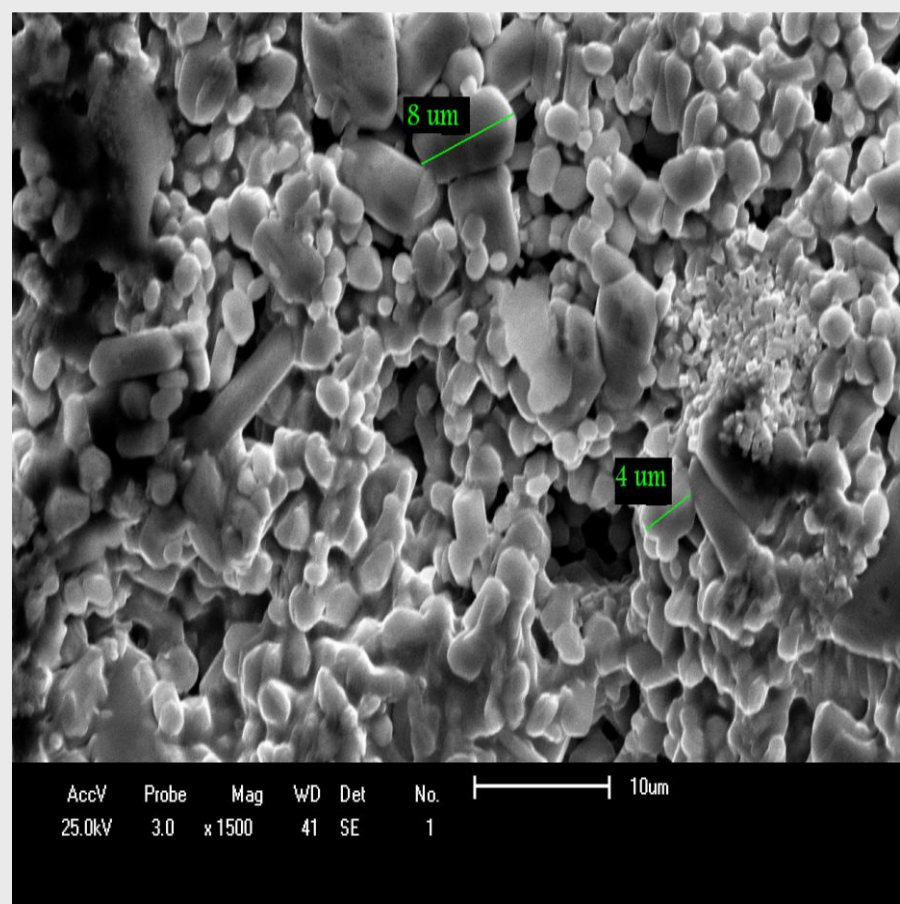


Figura 1: Desordem de grãos supercondutores em uma amostra sinterizada.

Amostra Texturizada

- Indução de orientação dos grãos a partir de um monocristal com parâmetros de ordem próximos do YBACUO.
- A amostra funde com alta viscosidade mas o monocristal permanece no seu estado original.

Monocristal utilizado:

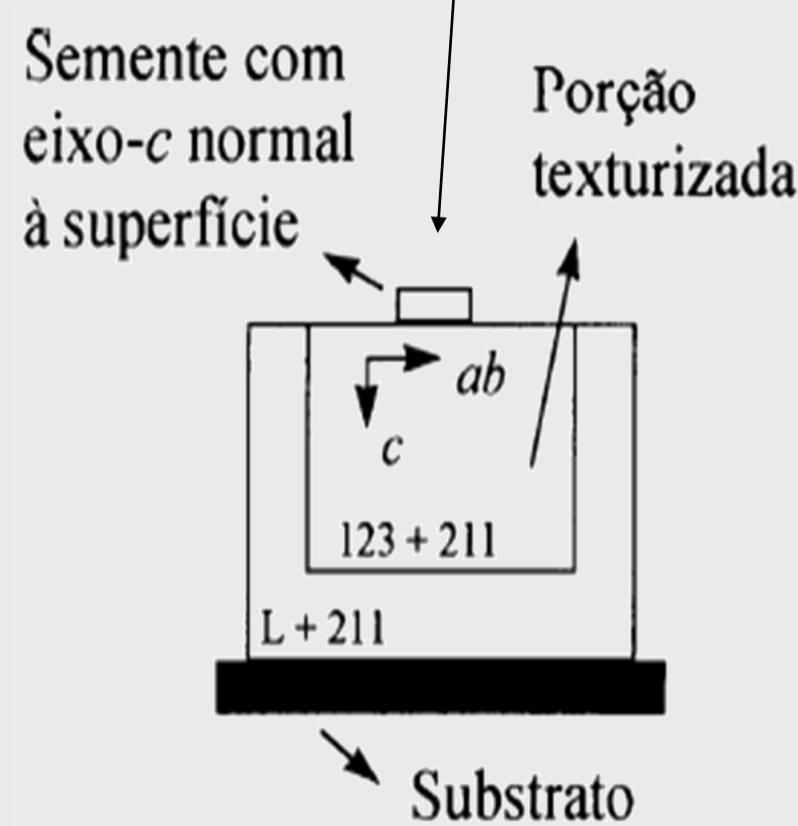


Figura 3: Montagem experimental

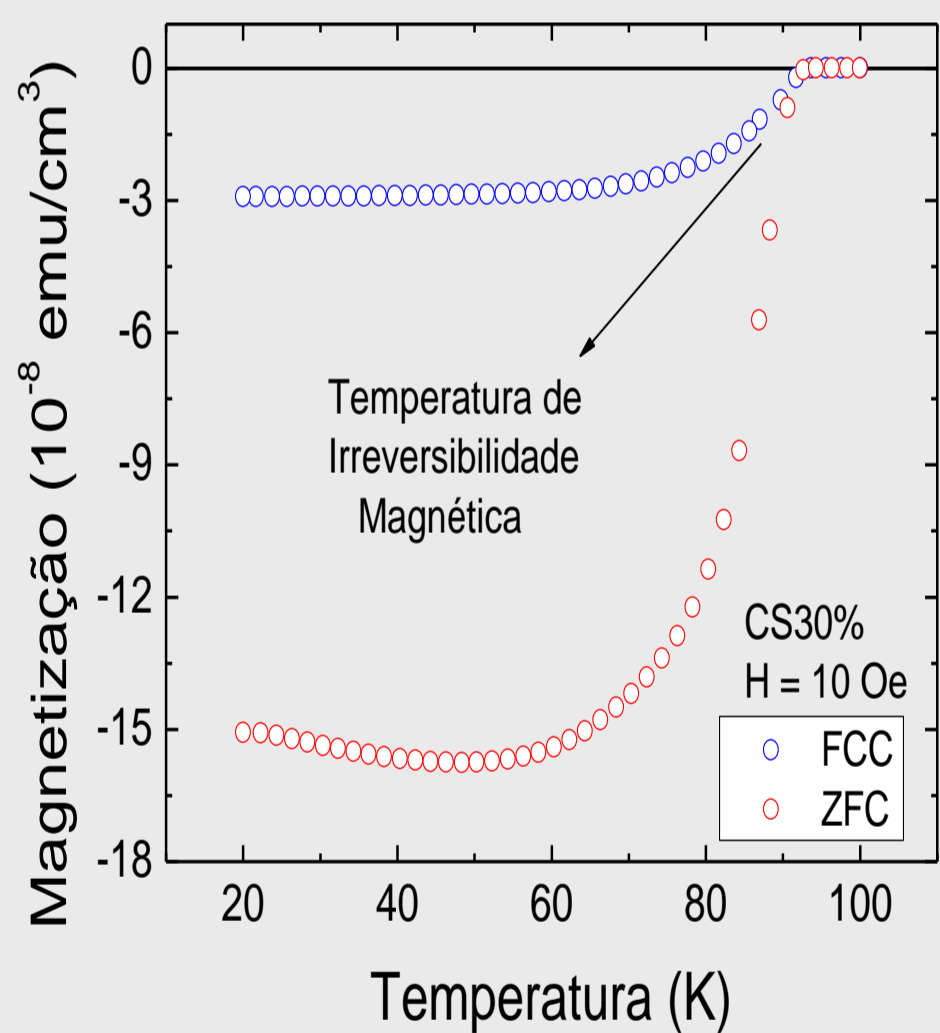


Figura 2: Técnica ZFC e FCC aplicada na amostra sinterizada.

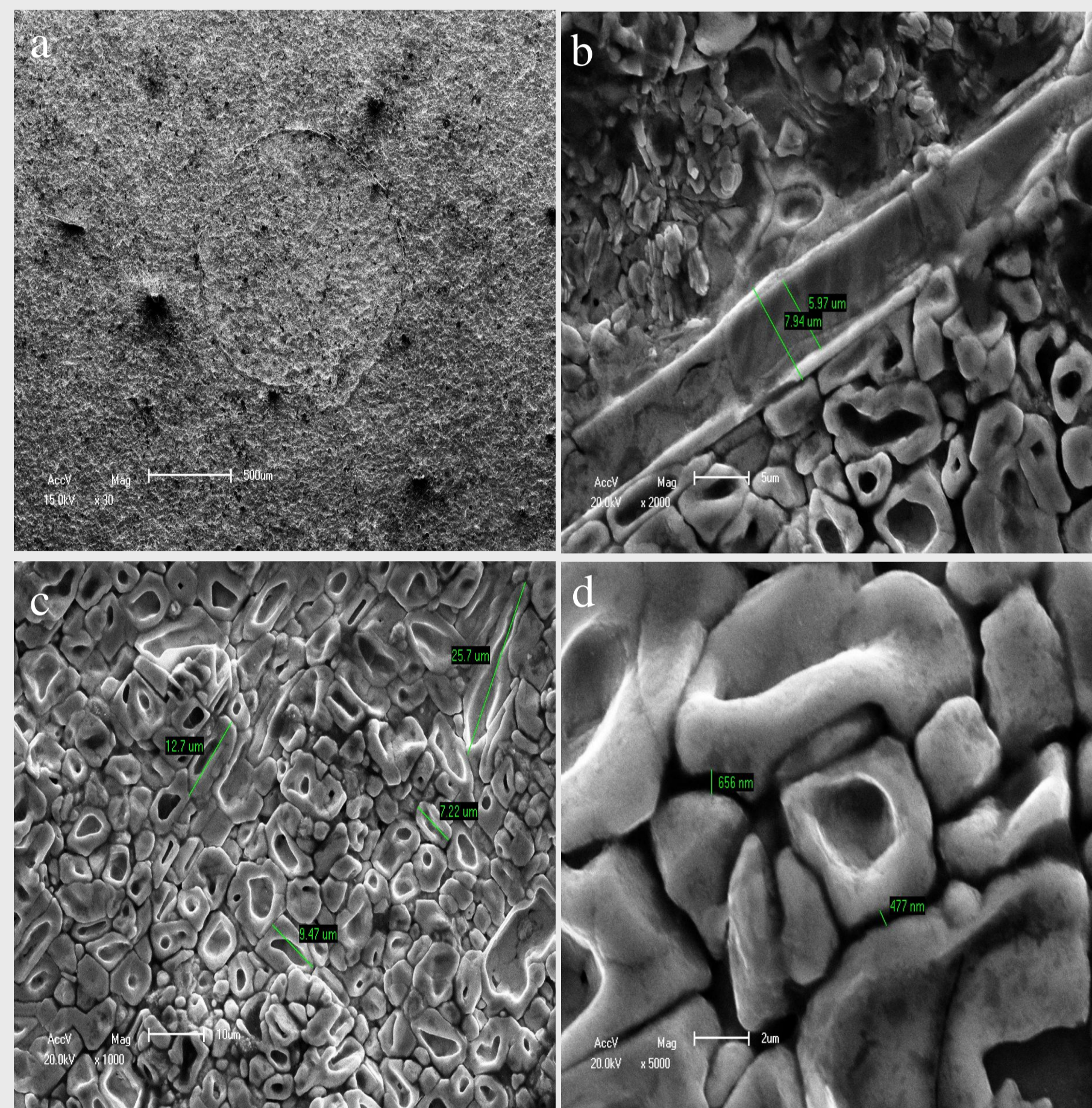


Figura 4: (A) Região texturizada - área circular. (B) Interface entre região texturizada e região sinterizada. (C) Tamanho de grão da região texturizada. (D) Distância de interface entre grãos texturizados;

Conclusão e perspectivas

➤ De trabalhos anteriores, observamos que as amostras sinterizadas, dopadas com 30% com a fase Y211, apresenta um melhor aprisionamento de fluxo magnético no seu interior em relação à amostras dopadas com 17%. Por isso, na amostra texturizada, foi adicionado 30% da fase Y211 para poder realizar comparações de resultados.

➤ Observou-se nas amostras sinterizadas, através da microscopia eletrônica de varredura, uma grande desordem dos grãos e uma grande porosidade, o que gera junções fracas entre grãos. Por consequência o aprisionamento de campo magnético no seu interior é fraco, como mostra o gráfico da magnetização em função da temperatura.

➤ A partir da técnica de texturização, observou-se grãos de maior dimensão e um maior ordenamento de grãos, o que tecnologicamente é muito importante, visto que o aprisionamento de fluxo magnético e a densidade de corrente elétrica, que este material deve suportar, é bem maior comparado com o material crescido a partir da técnica de sinterização.

➤ Como continuação serão realizadas medidas das propriedades elétricas, magnéticas e mecânicas a fim de certificar-se das opiniões descritas acima.

Da ciência básica à tecnologia



• Geração de alto campo magnético necessários em Ressonância Magnética Nuclear



• MAGLEV: Trens de levitação magnética

• Fios que não dissipam energia

Referências Bibliográficas

- SCHAF, J. et al. *Correlation between the magnetic irreversibility limit and the zero resistance point in different granular $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ superconductors*. Physical Review B, 77, 134503, 2008.
- DIAS, F. T. et al. *Magnetic irreversibility and zero resistance in melt-textured 40 YBaCuO* . Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 320, e481. 2008.
- GOUVÊA, C.P; DIAS, F.T. *Estudo das propriedades magnéticas e cristalográficas no $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ sinterizado com diferentes quantidades de Y211*. XVIII Congresso de Iniciação Científica. CD-ROM. Pelotas, 2009.

Agradecimentos

