



Evento	Salão UFRGS 2013: SIC - XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2013
Local	Porto Alegre - RS
Título	Estudo da influencia da sinterização em alta pressão na microestrutura de cerâmicas piezoelétricas livres de chumbo
Autor	PIETRO SINIGAGLIA LUNELLI
Orientador	VANIA CALDAS DE SOUSA

O tantalato de bismuto estrôncio, $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT) é um material ferroelétrico que tem atraído considerável interesse, já que apresenta elevada resistência à fadiga, suportando elevados ciclos de histerese, com a mudança na polarização. Este material já foi obtido por vários métodos, dentre eles o processo convencional de mistura de óxidos, utilizando conformação em baixas pressões e sinterização acima de 1200°C . Desta forma, se torna necessário buscar a otimização do processo de sinterização, visando à obtenção de um material cerâmico altamente densificado. Assim, a substituição de compostos baseados em chumbo por materiais menos danosos à saúde humana é uma tendência. A decomposição de $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ em tantalato de estrôncio (SrTa_2O_6), devido à volatilidade do bismuto em temperaturas em torno de 1150°C obtida via reação de estado sólido, foi investigada. Para obter o $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ são necessárias duas etapas, sendo que, inicialmente, obtém-se a fase BiTaO_4 pelo método de mistura de óxidos com calcinação a 900°C por 2h e, posteriormente, o pó formado é misturado com carbonato de estrôncio (SrCO_3), utilizando o mesmo processo de moagem e homogeneização. A adição de excesso de Bi_2O_3 na formulação visa melhorar a sinterização por causa da baixa temperatura de fusão do óxido de bismuto (824°C), o que permite uma sinterização via fase líquida, reduzindo a temperatura de sinterização do composto. As amostras para este fim foram conformadas por prensagem uniaxial, utilizando uma matriz de 3mm de diâmetro e pressão de compactação de 200 MPa. Foram utilizadas três condições de sinterização com alta pressão: $900^\circ\text{C}/2,5\text{GPa}$, $900^\circ\text{C}/7,7\text{GPa}$ e $1250^\circ\text{C}/7,7\text{GPa}$. Os processamentos em altas pressões foram realizados usando câmaras do tipo toroidal. Essas câmaras provêm das bigornas de Bridgman, que foram construídas baseando-se no princípio de sustentação massiva, pelo qual uma pequena área em um material pode ser submetida a um valor de tensão três ou quatro vezes maior do que a sua resistência mecânica usual, desde que haja um grande suporte material atrás de si. A pressão a qual a amostra está submetida não pode ser obtida diretamente por razão simples entre força e área, em função da geometria complexa de aplicação de força que é usada. Em função disso, é feita uma calibração de pressão com materiais apropriados, buscando estabelecer uma correlação entre a força aplicada e a pressão gerada no interior da câmara, a fim de que esta possa ser usada em processamentos posteriores. Os materiais usados como calibrantes apresentam transições de fase em pressões bem conhecidas, que causam mudanças bruscas em sua resistividade elétrica. O bismuto, por exemplo, apresenta transições em $2,5\text{GPa}$ e $7,7\text{GPa}$. A formação de novas fases foi investigada pelas técnicas de microscopia eletrônica de varredura e difração de raios X. Resultados mostram que é possível obter a fase tantalato de bismuto estrôncio com altas pressões de sinterização, produzindo amostras altamente densificadas.