

## AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA DA ALUMINA SINTETIZADA FRENTE À ADIÇÃO DE DIFERENTES ÓXIDOS

GUILHERME KURZ MARON<sup>1</sup>; BRUNO DA SILVEIRA NOREMBERG<sup>1</sup>; RICARDO MARQUES E SILVA<sup>1</sup>; SERGIO DA SILVA CAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ENGENHARIA DE MATERIAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, RS, BRAZIL –  
guilherme.maron@hotmail.com

<sup>2</sup>ENGENHARIA DE MATERIAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, RS, BRAZIL –  
sergiocava@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O estudo e a pesquisa na área da nanotecnologia têm crescido e se destaca por seu potencial comercial e aplicação industrial. Este campo está revolucionado as técnicas de obtenção de materiais e produtos ROCO (1999). A alumina é um dos materiais que vem se mostrando extremamente importante para a economia mundial, não só para a produção de alumínio metálico, mas também em utilizações nobres como ligas refratárias e anticorrosivas.

As características que atraem a atenção para aplicação industrial desde material são a excelente combinação de propriedades físicas e químicas, como alto ponto de fusão, resistência ao desgaste e a oxidação. Como cerâmica estrutural, possui várias vantagens em relação a outros materiais, como estabilidade química e térmica a elevadas temperaturas e baixo custo de matéria prima e de produção CAVA (2006) e GODOY (2010).

As propriedades e estrutura da alumina estão diretamente relacionadas com a temperatura de sinterização a que a matéria prima é submetida, pois é este processo de união de partículas que define o arranjo estrutural do material formado. Acredita-se que esta apresente cerca de 15 diferentes formas alotrópicas (estruturais), sendo a mais estável a forma  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, coríndon CAVA (2005). Além disso, grande número de estudos está focado na sinterização de pós nanométricos com densidade próxima a densidade teórica e com microestrutura homogênea, sem o crescimento indesejado de grãos TROMBINI (2007).

Com isso, o objetivo desta pesquisa é avaliar o comportamento da alumina frente à adição de diferentes óxidos, sendo estes, Sílica (SiO<sub>2</sub>), Óxido de Cálcio (CaO) e Óxido de Magnésio (MgO), a fim de desenvolver ligas cerâmicas menos porosas e que exijam menores temperaturas de sinterização.

### 2. METODOLOGIA

Visando avaliar as características microestruturais e superficiais de ligas de cerâmicas a base de alumina, foram preparadas misturas desta com diferentes óxidos. Os materiais utilizados neste estudo foram os seguintes óxidos comerciais: Alumina (Alcoa), Sílica, Óxido de Cálcio e Óxido de magnésio (Synth). As ligas foram obtidas através de uma misturas, obedecendo a uma relação de porcentagem molar de 80/20, sendo o componente majoritário a alumina em todos os casos. A mistura foi feita em um moinho atritor (Netzsch) com corpos moedores esféricos de zircônia (1mm) por um período de 4 horas, utilizando álcool etílico como agente controlador de processo (ACP). Esta moagem foi feita não apenas para misturar os pós, mas também para promover a interação física entre as partículas, bem como

reduzir o tamanho das mesmas, a fim de promover ou facilitar o processo de sinterização. Após esta moagem, os pós resultantes foram secos em estufa para a eliminação do álcool e da umidade, peneirados e então foram confeccionadas amostras de teste. Foram preparadas pastilhas com 1 cm de diâmetro e 2,5mm de altura, pesando 1 grama cada. A confecção foi feita em prensa hidráulica utilizando 2,5t. Após este processo, as pastilhas foram levadas ao forno microondas (INTI) por um período de 5 horas á temperatura de 1400° C sob uma taxa de aquecimento de 5° C/min. Com as pastilhas moldadas e calcinadas foram feitas as caracterizações, sendo estas: análises diretas de porosidade e retração; análises superficial de pastilhas polidas por microscopia eletrônica de varredura; composição de fases por difratometria de raios-X e composição química por espectroscopia de fluorescência de raios-X.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, foram produzidas amostras constituídas de alumina-óxido de magnésio e alumina-sílica. Analisando as micrografias (Figura 1) é possível verificar, em ambas as amostras, que o tempo de moagem de 4 horas não foi suficiente para que ocorresse a interação física necessária entre as partículas. Com isso, o processo de sinterização não ocorreu da forma desejada, não ocorrendo uma sinterização completa.

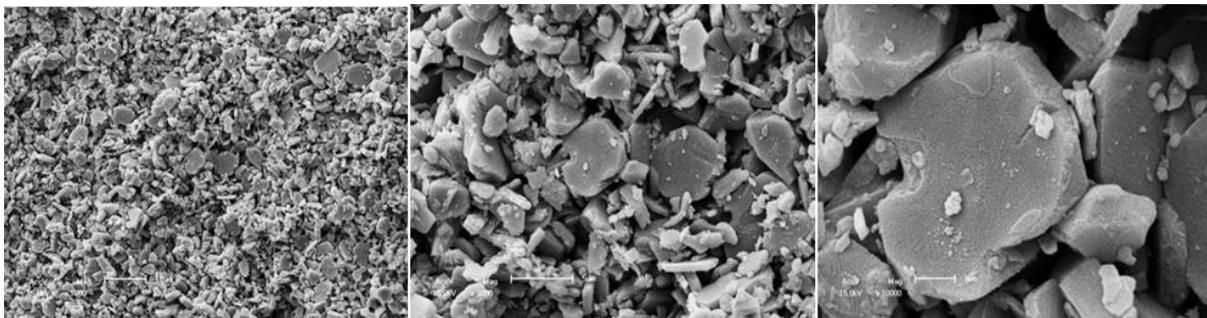


Figura 1: Micrografias das amostras constituídas por alumina e óxido de magnésio.

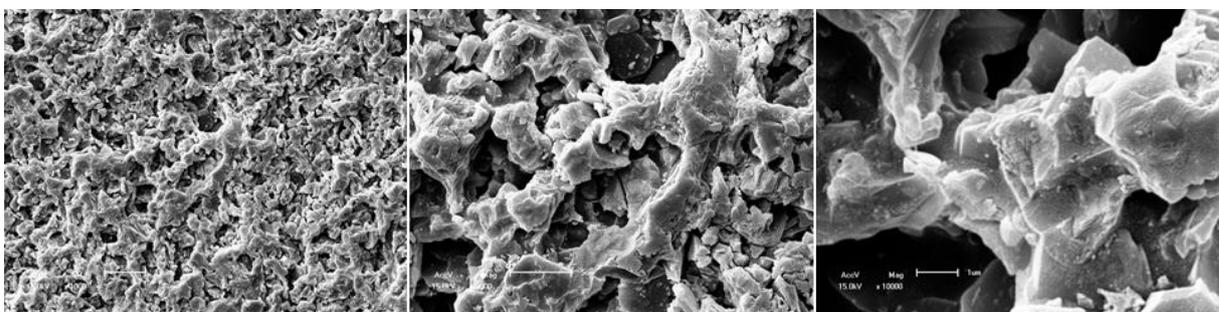


Figura 2: Micrografias das amostras constituídas por alumina e Sílica.

#### **4. CONCLUSÕES**

Com as análises realizadas nas amostras feitas até o momento é possível observar que com o tempo de moagem de 4 horas, o processo de sinterização não ocorre de maneira completa. Novas amostras serão realizadas com maior tempo de moagem e maior temperatura para que ocorra maior interação entre as partículas e assim facilite o processo de sinterização.

Ainda serão realizadas análises de composição de fases por difratometria de raios-X e análises diretas de porosidade e retração.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] ROCO, M. C. Nanotechnology research directions. 1999
- [2] CAVA, S. Síntese de Pigmentos Nanométricos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Dopado com Cobalto e Cromo. 2006.
- [3] A. L. E. Godoy; J. C. Bressiani; A. H. A. Bressiani. Effect of the addition of ceramic polymeric precursor on alumina sintering. 2010
- [4] Cava, S. Structural and spectroscopic analysis of  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CoAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> phase transition. 2005.
- [5] V. Trombini. Spark plasma sintering (SPS) of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> nanocomposites. 2007