

## **PIGMENTO INORGÂNICO NANOESTRUTURADO A BASE DE $Al_2O_3$ DOPADO COM CROMO.**

**MORAES, Fernando A.<sup>1</sup>; CAVA, Sérgio<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>CDTec, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96010-00, Pelotas, RS, Brasil.  
jacoaba@yahoo.com.br

### **1 INTRODUÇÃO**

A Engenharia de materiais é uma área que vem se desenvolvendo tecnologicamente a cada dia que passa. Esse desenvolvimento abrange semicondutores, metais, biomateriais, polímeros e muitos outros. O que será tratado no trabalho é a cerâmica. A cerâmica é um material muito antigo e muito utilizado no dia-a-dia e bastante conhecido por apresentar diversas características. As mais importantes são as de resistência térmica e mecânica. A cerâmica abordada no trabalho é sobre pigmentos cerâmicos. Pigmento é qualquer material capaz de dar cor a algum material ou meio ao qual não seja solúvel e que não interage física e quimicamente. Pigmentos Inorgânicos são de grande interesse na literatura e em diversas aplicações industriais. Estes vêm sendo diversificados cada vez mais na área tecnológica como pigmentos mais duráveis e com maiores opções de cores. O objetivo deste trabalho é a obtenção de pigmentos cerâmicos por meio do método Pechini, na forma de nanopartículas de alumina dopada com manganês e a possível observação das fases da Alumina que sofre mudança de gama para alfa em decorrência das temperaturas acima e abaixo de 1050°C que serão submetidas as amostras e a possível mudança de cor em decorrência do fato da mudança da cristalinidade.

### **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

O método Pechini, também chamado método dos precursores poliméricos para a preparação de materiais cerâmicos, foi o método utilizado para síntese deste pigmento. Este método de síntese envolve a capacidade que alguns ácidos orgânicos hidroxicarboxílicos possuem para formação de quelatos com a maioria dos cátions. O ácido utilizado foi o ácido cítrico. Quando o Etileno Glicol foi adicionado aos quelatos (Nitrato de Alumínio, Nitrato de Manganês, Ácido Cítrico) sob aquecimento e agitação, ocorre a formação de um éster devido á condensação entre o álcool e o quelato ácido. O polímero formado apresentou grande homogeneidade na dispersão dos íons metálicos. Um tratamento térmico adequado foi realizado na mufla para a eliminação da parte orgânica e obtenção da fase cerâmica desejada. Este tratamento térmico é realizado em uma temperatura de 300°C por 2 horas com uma taxa de aquecimento de 5°C por minuto. Depois o pré-calcinado resultado deste tratamento é moído para um tamanho menor de partículas no moinho Attritor durante 2 horas, com bolinhas de zircônia dispersa em álcool isopropílico como o agente de moagem pode ser observado na figura 2.1. O pó obtido depois da secagem e eliminação do álcool da amostra em um agitador magnético, é levado a temperaturas de 700,800,1000,1025,1050,1100, e 1200°C a uma taxa de aquecimento de 5°C por minuto.

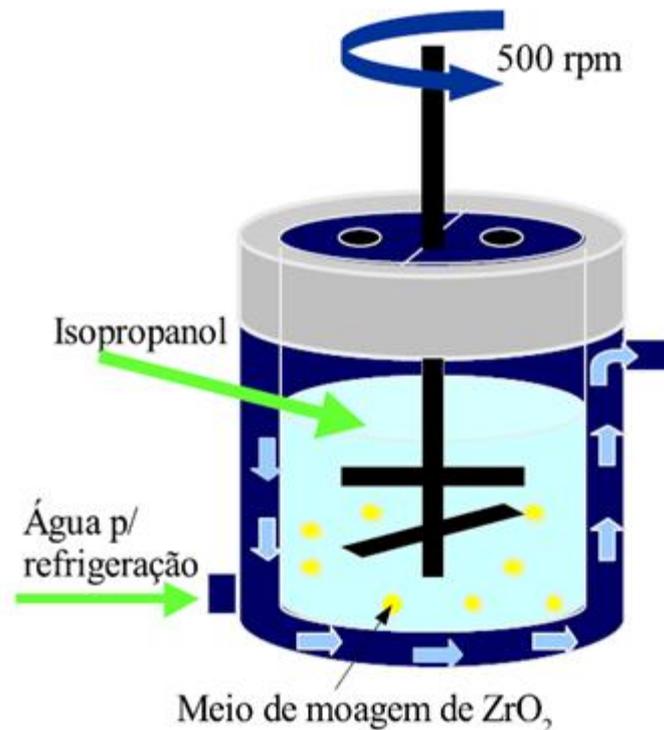


Figura 2.1 - Imagem retirada da Tese Dr. Sérgio da Silva Cava.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Já Foram obtidos pós de  $Al_2O_3:Mn$  nas seguintes porcentagens molar de Manganês 0,5%,1%,2% e 3% .Pode ser observada a mudança de cores em decorrência das temperaturas elevadas que sofreram as amostras, essas mudanças de cores foi observada na temperatura aproximadamente a  $1050^\circ C$  onde antes na temperatura de  $800^\circ C$  a Alumina se apresentava na fase gama e conforme as amostras são submetidas a temperaturas elevadas acima de  $1050^\circ C$  é possível observar através das análises de Raman (Figura 3.1) que as amostras deixam de ser amorfas e passam a ser cristalinas pois começam apresentar picos de cristalinidade afetando diretamente a cor do pigmento, esta diferença de cor foi observada através da análise de Colorimetria ( Figura 3.2).

Nas pequenas porcentagens molar do dopante na Alumina em temperaturas mais baixa a luminosidade do pigmento é mais baixa se aproximando mais do preto, porém conforme ocorre o aumento da temperatura ocorrendo então a transição de fase as pequenas porcentagens 0,5 e 1% molar do dopante se apresenta com a luminosidade maior em relação ao de 2 e 3% do dopante.

Conforme as amostras são submetidas a temperaturas mais elevadas o tamanho de cristalito das amostras aumenta, os cálculos de tamanho de cristalitos foram obtidos através das análises de DRX. Foi observado que os pigmentos apresentaram uma boa homogeneidade através da análise de MEV (Figura 3.3).

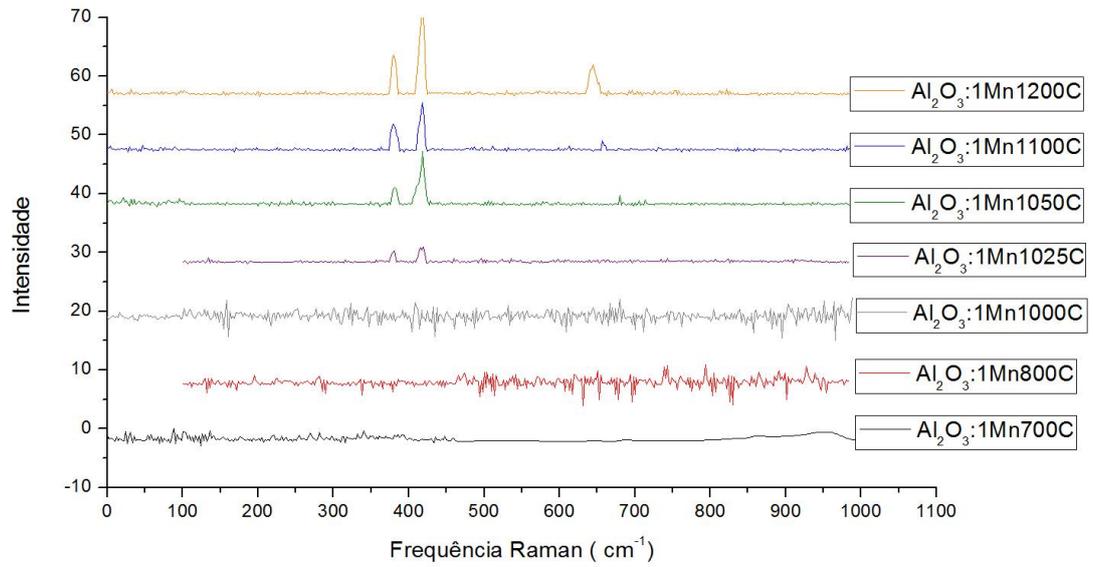


Figura 3.1 – Gráfico de Raman de Alumina dopada com 1% Manganês

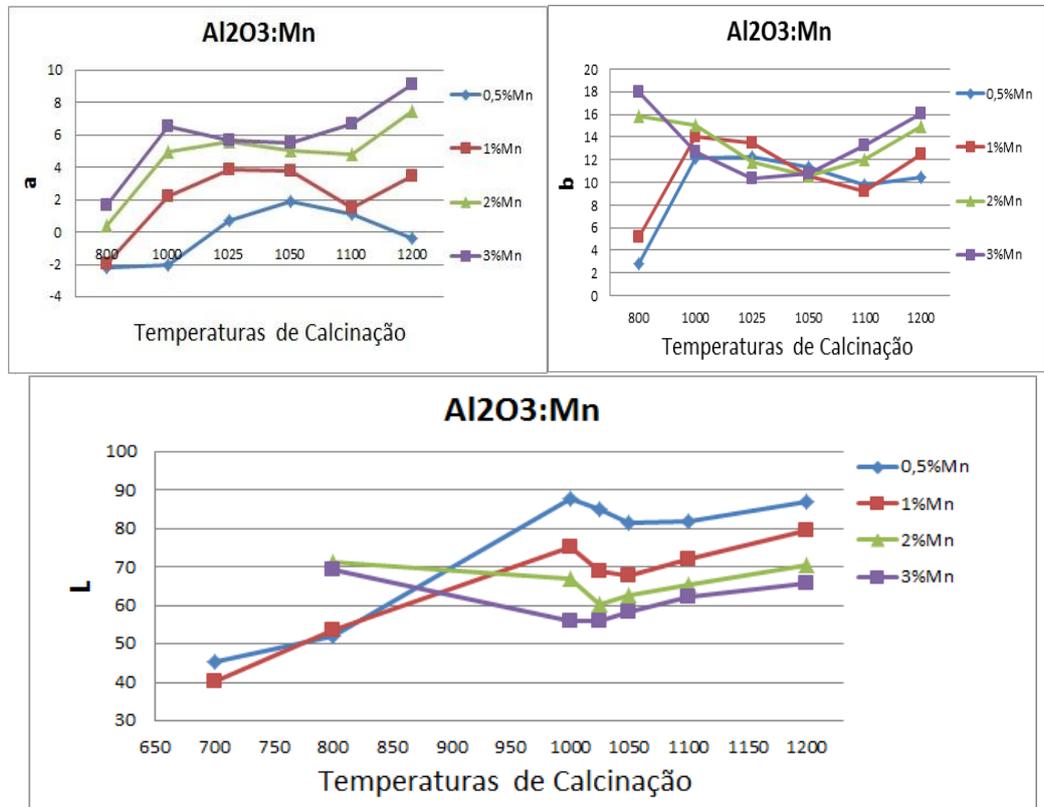


Figura 3.2- Gráficos de Colorimetria através das coordenadas Lab.

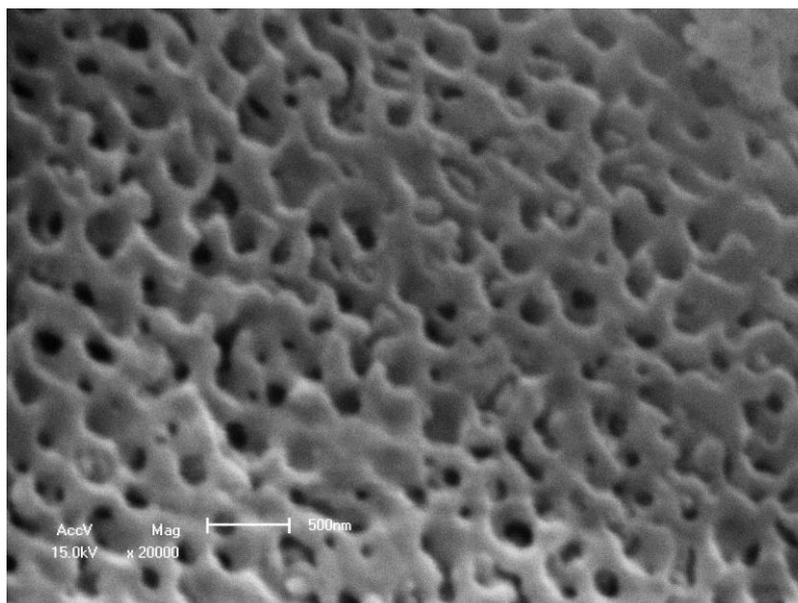


Figura 3.3 – Imagem MEV de Alumina dopada com 1% Mn a 800°C

#### 4 CONCLUSÃO

Através da análise dos pós-obtidos no Raman pode-se observar a transformação de fases da gama-Alumina para alfa-Alumina em decorrência das variedades de amostras obtidas nas diferentes temperaturas, esses picos de alfa-alumina pode ser observado nas amostras de  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$  que foram elevadas a 1100 e 1200°C. Pode ser observado pela colorimetria que conforme as amostras são submetidas a temperaturas mais elevadas elas apresentam uma luminosidade maior e pelo DRX um tamanho de cristalito maior. Mesmo em porcentagens bem pequenas do dopante como 0,5% e 1%, é possível obter pigmentos com cores diversificadas. O método de pechini se mostra um método muito eficiente pois através deste foi obtido os pigmentos com grandes propriedades ópticas observado pela análise de colorimetria. Futuramente será estudada a possível aplicação desses pigmentos em materiais odontológicos.

#### 5 REFERÊNCIAS

1. CAVA, Sergio., TEBCHERANI, Sergio. M., SOUZA, I. A., PASKOCIMAS, C. A., LONGO, E., VARELA, J. A. Structural and spectroscopic characterization of  $\text{Al}_2\text{-xCr}_x\text{O}_3$  powders obtained by polymeric precursor method. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**. , v.43, p.131 - 136, 2007.
2. CAVA, Sergio, TEBCHERANI, Sergio. M., SOUZA, I. A., PIANARO, S. A., PASKOCIMAS, C. A., LONGO, E., VARELA, J. A. Structural characterization of phase transition of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nanopowders obtained by polymeric precursor method. **Materials Chemistry and Physics**. , v.103, p.394 - 399, 2007
3. CAVA, Sergio, **Síntese de Pigmentos Nanométricos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Dopado Com Cobalto e Cromo**. Cinco de Dezembro de 2003 (Doutor em Ciências área de concentração química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.