

1 Introdução

A nanociência busca o estudo de materiais cada vez menores, compreendidos na faixa entre 1 e 100 nm, e tem possibilitado o desenvolvimento de novos métodos e técnicas no processamento destes materiais. Materiais nanoestruturados tem aplicações em diversos ramos industriais como revestimentos, tintas, cosméticos, têxteis e produtos alimentícios. As nanopartículas oferecem propriedades tanto físicas como químicas diferentes dos materiais maciços e das exibidas por seus homólogos com maior volume (YANGKYU, EUN, *et al.*, 2001). Dentre estas se podem destacar as propriedades mecânicas, elétricas, óticas, catalíticas e o superparamagnetismo

Essas propriedades são de grande importância e esses materiais têm se destacado no mercado tecnológico, já que podem ser empregados nas mais diversas atividades, nas quais se destacam as aplicações em mídias magnéticas de gravação, aprimoramento de imagens de ressonância magnética, sensores, fluidos magnéticos para armazenamento ou recuperação de informações, produção de pigmentos, entre outras (MANDAPURE, KANDOWAR e SAWADH, 2012).

Em geral o objetivo da nanotecnologia é de criar, produzir e aplicar novos materiais, controlando a forma e o tamanho na escala manométrica, de sorte que os materiais produzidos sejam mais eficientes, econômicos, leves, resistentes e com incontáveis aplicações tecnológicas. As áreas de aplicação abrangem comunicações, medicamentos, tratamento de águas, eletrônica entre outras (ANGELA MARIA, 2007).

Os óxidos metálicos, bem como interfaces metal-óxidos, constituem uma fascinante e diversificada classe de materiais, cujas propriedades variam de metais a semicondutores e isolantes (HENRICH e COX, 1994), (RENAUD, 1998). As superfícies da maioria dos óxidos metálicos desempenham papéis fundamentais em uma enorme variedade de fenômenos. A degradação das superfícies de supercondutores de “alta temperatura” devido à interação com o meio ambiente, a

passivação das superfícies metálicas para reduzir a corrosão, o bom desempenho de catalisadores na oxidação parcial de hidrocarbonetos e a fabricação de sensores de gases para o controle de poluição são alguns exemplos de processos que são extremamente dependentes das propriedades superficiais de óxidos metálicos ou das interfaces entre os óxidos metálicos e outros materiais. (BARTH e REICHLING, 2000) (MOUSSY, LAVAL, *et al.*, 1999) (SEIFERTH, WOLTER, *et al.*, 2002).

Nos processos catalíticos os óxidos metálicos têm uma importância marcante. Vários catalisadores consistem de duas partes, o suporte do catalisador, normalmente composto de um óxido e as partículas metálicas, que são efetivamente o catalisador. Muitas vezes o suporte tem pouca influência na atuação do catalisador, mas em alguns casos a interação entre os dois são bem intensas, a ocorrência de reações complementares, tanto no suporte catalítico quanto no catalisador desempenham papéis muito importantes no processo de catálise. Sabe-se, por exemplo, que quando nanopartículas de Pt, Rh, Ru, Pd ou Ir são reduzidas a alta temperatura em uma atmosfera de H₂ estas apresentam comportamento drasticamente modificado em relação aos sistemas não reduzidos a alta temperatura. Neste caso específico, as nanopartículas metálicas passam a não adsorver moléculas de H₂ e CO (HENRICH e COX, 1994).

Óxidos metálicos também atuam como catalisadores em várias reações importantes do ponto de vista tecnológico, por exemplo, é utilizado na oxidação seletiva de propeno (YUN e WILLIAM, 2001). Em geral, todas estas propriedades catalíticas são resultantes de uma série de interações químicas complexas que ocorrem na superfície e que estão longe de serem completamente compreendidas. Recentemente, Hahn e Ho (HAHN e HO, 2001) demonstraram a possibilidade de se utilizarem pontas de Microscopia de Tunelamento com Varredura (STM) para manipular átomos ou moléculas adsorvidas sobre a superfície de um metal e induzir reações catalíticas.

Óxido de magnésio MgO, é um material excepcionalmente importante para uso em catálise (LIANG e GAY, 1986) (TSUJI, YAGI, *et al.*, 1994), remediação de resíduos tóxicos, ou como aditivos em tintas, produtos refratários, e supercondutores (LIEBER e YANG, 1996) (YUAN, WONG e WANG, 1996). Os óxidos utilizados como catalisadores têm atraído estudos tanto fundamentais como de aplicação, e métodos cada vez mais simples são desenvolvidos para sua

síntese. A síntese de MgO pela decomposição de vários sais de magnésio ou hidróxido de magnésio $Mg(OH)_2$ é uma das rotas mais convencionais (ARDIZZONE, BIANCHI e VERCELLI, 1998) (BERUTO, BOTTER e SEARCY, 1897). No entanto, os produtos de MgO com base neste método geralmente exibem tamanhos de grãos relativamente grandes e variados, com morfologia não homogênea, e áreas de superfície pequenas, propriedades desvantajosas para sua utilização. Por conseguinte, um novo método para produzir nanocompostos com distribuição estreita de tamanhos, estrutura, morfologia controlável, maior área superficial específica e de baixo custo é o método sol-gel (WANG, NOVARO, *et al.*, 1998).