

## 6 Conclusões

As amostras de MgO/Ni sintetizados neste trabalho apresentaram uma solução sólida de MgO e NiO na estrutura do MgO, esta nova estrutura tem substituição parcial do Ni metálico na posições de Mg na rede cristalina. Este composto apresenta estrutura nanocristalina cúbica de fase centrada com grupo espacial Fm-3m, e tamanho de cristalito aproximado de 10nm, que tendem a aglomerar formando partículas mesoporosas com tamanho de poros de 2,3nm e área superficial de  $64\text{ m}^2/\text{g}$ . Além do sistema MgO /Ni foi sintetizado o MgO que apresentou estrutura nanocristalina cúbica de fase centrada, grupo espacial Fm-3m e tamanho de cristalito de 13,2 nm.

O aumento da quantidade de água na síntese das amostras de MgO/Ni tem influência direta no tamanho dos cristalitos e área superficial dos nanocompostos, produzindo nanopartículas com menor tamanho de cristalito 9,5nm e maior área superficial de  $94,9\text{ m}^2/\text{g}$ .

As amostras de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ni sintetizadas neste trabalho apresentaram um material com duas fases. A fase de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> apresenta estrutura de tipo amorfo, que aglomeram formando partículas mesoporosas com uma alta área superficial 219 m<sup>2</sup>/g. A outra fase formada é NiO com estrutura nanocristalina cúbica de fase centrada, com grupo espacial Fm-3m e tamanho de cristalito de 16nm. Além do sistema Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ni foi sintetizado o Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> que apresentou estrutura de tipo amorfo com partículas mesoporosas.

O aumento da quantidade de água na síntese das amostras de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ni gera nanopartículas de NiO com menor tamanho de cristalito 9 nm. Na fase de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o aumento da água gera partículas mesoporosas de tipo amorfo com menor área superficial 180 m<sup>2</sup>/g

Nas amostras de ZnO/Ni sintetizadas foram observados a formação de duas fases: Uma fase nanocristalina de ZnO hexagonal com grupo espacial P63m e tamanho de cristalido 97,9nm. A outra fase nanocristalina formado foi de NiO cúbico de fase centrada com grupo espacial Fm-3m e tamanho de cristalito de

42.6nm. Além do sistema ZnO/Ni também foi sintetizado o ZnO que apresentou estrutura nanocristalina cúbica de fase centrada, grupo espacial Fm-3m e tamanho de cristalitos de 76.7nm.

Os nanocompositos de MgO/Ni, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ni, MgO e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sintetizadas neste trabalho foram testados como catalisadores no crescimento de nanotubos de carbono. Só foi reportado crescimento de nanotubos no sistema MgO/Ni, nos outros sistemas não foi observado crescimento de nanotubos de carbono, mas houve crescimento de carbono de tipo amorfo.

O catalisador utilizado no crescimento de nanotubos de carbono é composto por uma solução sólida de MgO e NiO, na estrutura cristalina do MgO.

Na comparação feita com amostra reduzida de NiO para Ni metálico foi observado a ausência de níquel metálico nas amostras onde houve crescimento de nanotubos de carbono, mas a presença de NiO, óxido formado após o processo de redução.

É possível fazer crescimento de nanotubos de carbono num catalisador composto por uma mistura sólida de NiO e MgO, na estrutura de MgO. Onde níquel substitui algumas posições do magnésio na rede cristalina.

Os nanotubos de carbono produzidos com este catalisador foram de 1nm de diâmetro interno aproximadamente que foi calculado baseado na intensidade na banda **RBM**.

Os catalisadores do sistema MgO/Ni produzem nanotubos de carbono de paredes múltiplas. Só no caso da primeira síntese de 10%Ni/90%Mg com relação PVA/água de 1/12 houve crescimento de nanotubos de paredes simples que são atribuídos às condições de crescimento.

Nas imagens do MEV não foi possível observar a presença de níquel metálico nas amostras onde houve crescimento de nanotubos de carbono.