

## Síntese via coassemblagem e caracterização de nanopartículas de ouro altamente dispersas em sílica mesoporosa

\*Eid C. da Silva (PG), Ariana M. F. de Melo (IC), Everton V. N. de Oliveira (IC), Monique G. A. da Silva (IC), José A. A. Sales (PQ), Marcos A. Geleski (PG), Mario R. Meneghetti (PQ), Simoni M. P. Meneghetti

eid SILVA@gmail.com

Palavras Chave: nanopartículas de ouro, sílica mesoporosa, coassemblagem

### Introdução

Muitos sistemas nanoestruturados de nanopartículas de ouro têm demonstrado atividades catalíticas para um grande número de reações químicas<sup>1,2,3</sup>. Várias técnicas sintéticas têm sido desenvolvidas para um adequado controle morfológico e de dispersão das nanopartículas.<sup>4</sup>

Um novo sistema nanoestruturado contendo nanopartículas de ouro (AuNP) impregnadas em sílica mesoporosa (MCM) preparados pelo método sol-gel, usando brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) como *template*, e ácido tetracloroáurico como fonte de ouro. O sistema nanoestruturado foi amplamente caracterizado. A área da superfície e o tamanho dos poros foram determinados pela isoterma de adsorção gasosa.

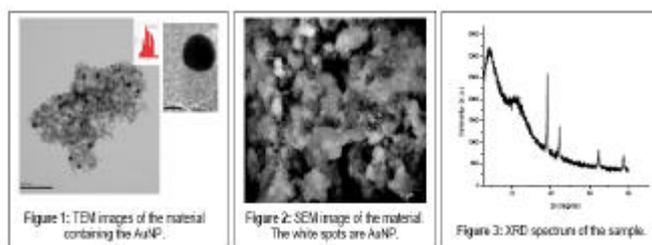
### Resultados e Discussão

Nossa proposta para atingir um controle na dispersão de AuNP é via método sol-gel. A sílica mesoporosa contendo AuNP (MCM-Au) foi obtida pela metodologia de coassemblagem, envolvendo tetraetil-ortossilicato (TEOS) e CTAB, na presença de íons  $[AuCl_4^-]$ . Descrevendo a reação brevemente, temos, a interação do surfactante com as espécies  $[AuCl_4^-]$  por troca de íons. Em seguida o TEOS é adicionado. A temperatura da reação é mantida a 50°C por 2h. Adicionou-se mais base para induzir a redução dos íons Au(III). O material foi deixado em repouso por 24h, à temperatura ambiente, o produto foi isolado por filtração a quente, lavando com grande quantidade de água. O sólido vermelho obtido é recuperado e seco em estufa a 80°C e por 24h. A amostra foi calcinada a uma temperatura de 650°C por 4h com uma taxa de aquecimento de 1°C/min.

O sistema nanoestruturado foi caracterizado por Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM), Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM), Espectroscopia de Absorção no Ultravioleta e Visível, Espectroscopia de Absorção no Infravermelho e por Difração de raios-X. As imagens de microscopia (Figura 1 e Figura 2) mostraram AuNPs presentes em um diâmetro de  $20 \pm 6$  nm, e XRD padrão do sistema de Au-MCM (Figura 3) mostraram o pico da sílica

amorfa (22°) e picos relativamente largos relacionados ao do ouro metálico nanoestruturado.

A presença de ouro metálico foi também confirmada pela análise EDS. A superfície do material foi determinada pela isoterma adsorção gasosa, que é típica para MCM,  $\sim 1000$  m<sup>2</sup>/g, com diâmetro médio de 4,5 nm.



Estamos iniciando nossos estudos no emprego desse material em catálise para reações de oxidação de alcoóis.<sup>5</sup>

Outras reações similares, com alteração na estequiometria estão sendo realizadas a fim de obter características ainda melhores da matriz de sílica e das AuNP.

### Conclusões

O surfactante interage com a espécie iônica  $[AuCl_4^-]$  via reação de troca iônica. A adição de base inicia o processo sol-gel e induz a redução de íons Au(III)

As AuNP (com diâmetro médio de  $20 \pm 6$ nm) foram incorporados em sílica MCM-41, esta sílica apresentou área de superficial cerca de 1000 m<sup>2</sup>/g, com média de diâmetro de poro 4.5 nm.

### Agradecimentos

Capes (Procad) pelo apoio financeiro ao projeto. AMFM agradecem a FAPEAL pela bolsa. ECS agradece a Capes pela bolsa.

<sup>1</sup> Y. Chen, J. Qiu, X. Wang, Xiu, J. Catal.,2006, 242, 227.

<sup>2</sup> N. Lopez, J. K. Norskov, J. Am. Chem. Soc., 2002, 124, 38, 11262.

<sup>3</sup> M. Okumura, T. Akita, M. Haruta, Catal. Today, 2002, 75, 169.

<sup>4</sup> H. Zhu, B. Lee, S. Dai, S. H. Overbury, Langmuir, 2003, 19, 3974.

<sup>5</sup> G. Hutchings, J. catal. Today, 2005, 100, 55