

Síntese e caracterização de um xerogel de magnetita-sílica/titânia como suporte para nanopartículas de ouro e sua aplicação como sistema antimicrobiano

Carolina Passaia (IC), Edilson V. Benvenutti (PQ)

LSS - Laboratório de Sólidos e Superfícies, Instituto de Química, UFRGS

INTRODUÇÃO

Sabe-se que as nanopartículas de ouro (AuNP) possuem excelentes propriedades catalíticas, ópticas e antimicrobianas. A sua imobilização em suportes porosos magnéticos permite a recuperação e o reuso de materiais com alto desempenho em aplicações como catálise ou desinfecção de águas, minimizando custos e etapas difíceis de separação.

Visando o desenvolvimento de um material poroso e magneticamente recuperável com nanopartículas de ouro imobilizadas em sua superfície, um sistema *core-shell* composto por magnetita e sílica foi sintetizado e, posteriormente, incorporado em um xerogel mesoporoso de sílica/titânia através do método sol-gel de síntese.

EXPERIMENTAL

A síntese dos materiais foi realizada conforme a Figura 1.

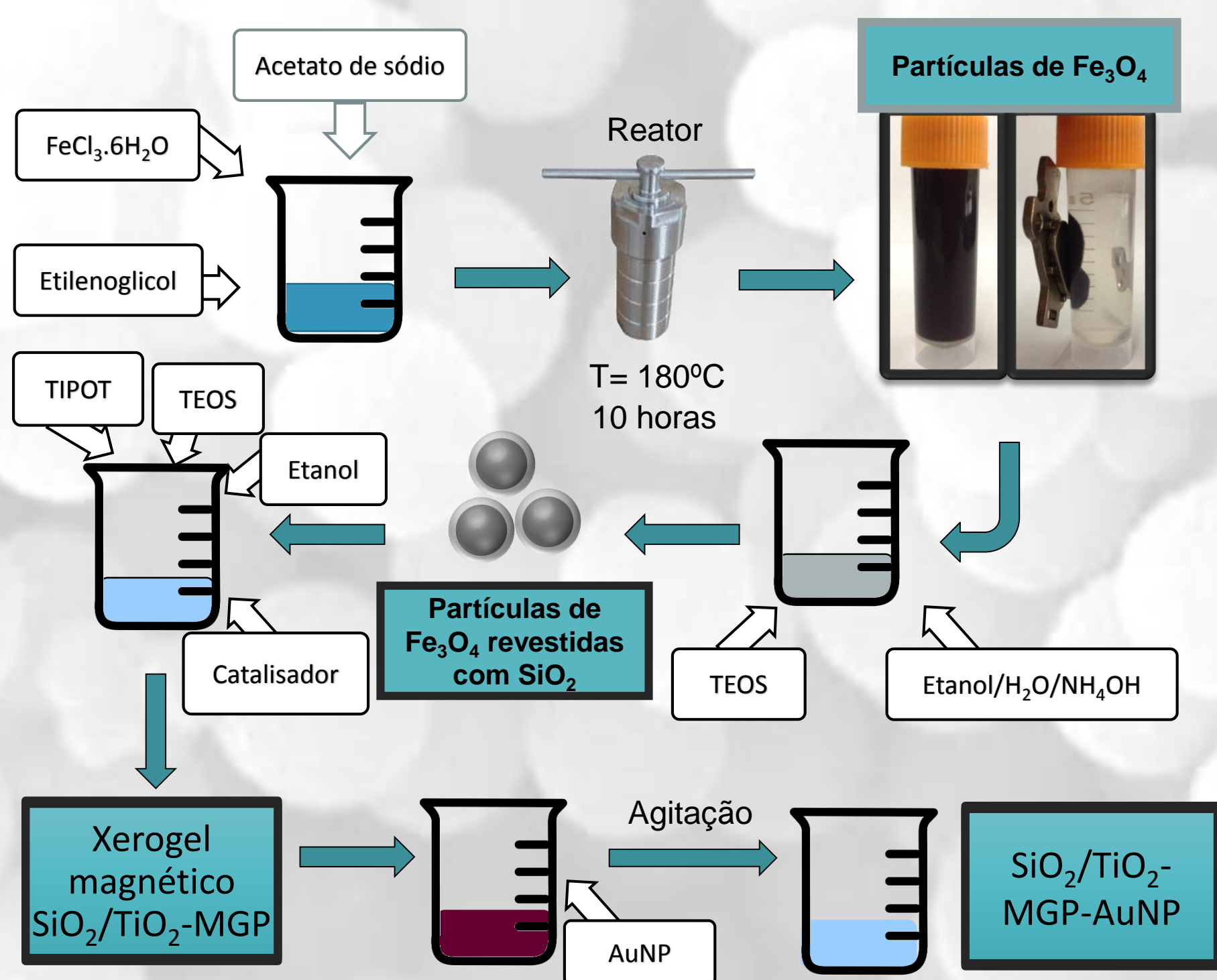


Figura 1: Esquema representativo da síntese dos materiais

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta imagens de microscopia eletrônica de transmissão e varredura.

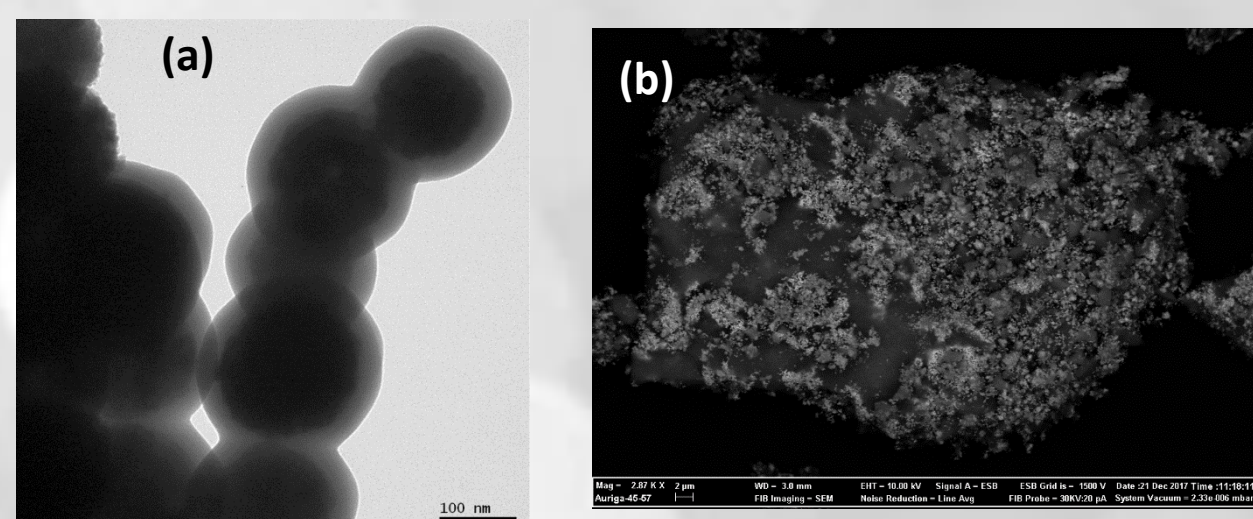


Figura 2: Imagens de microscopia eletrônica de (a) transmissão do sistema *core-shell* e (b) varredura do xerogel magnético SiO₂/TiO₂-MGP

Pode-se perceber na Figura 2(a) que o recobrimento do material ocorreu de forma homogênea e não afetou a sua morfologia mantendo as partículas magnéticas esféricas. Através da Figura 2(b), é possível distinguir as partículas brilhantes de magnetita incrustadas e bem dispersas na microestrutura da sílica/titânia (regiões foscas/opacas)

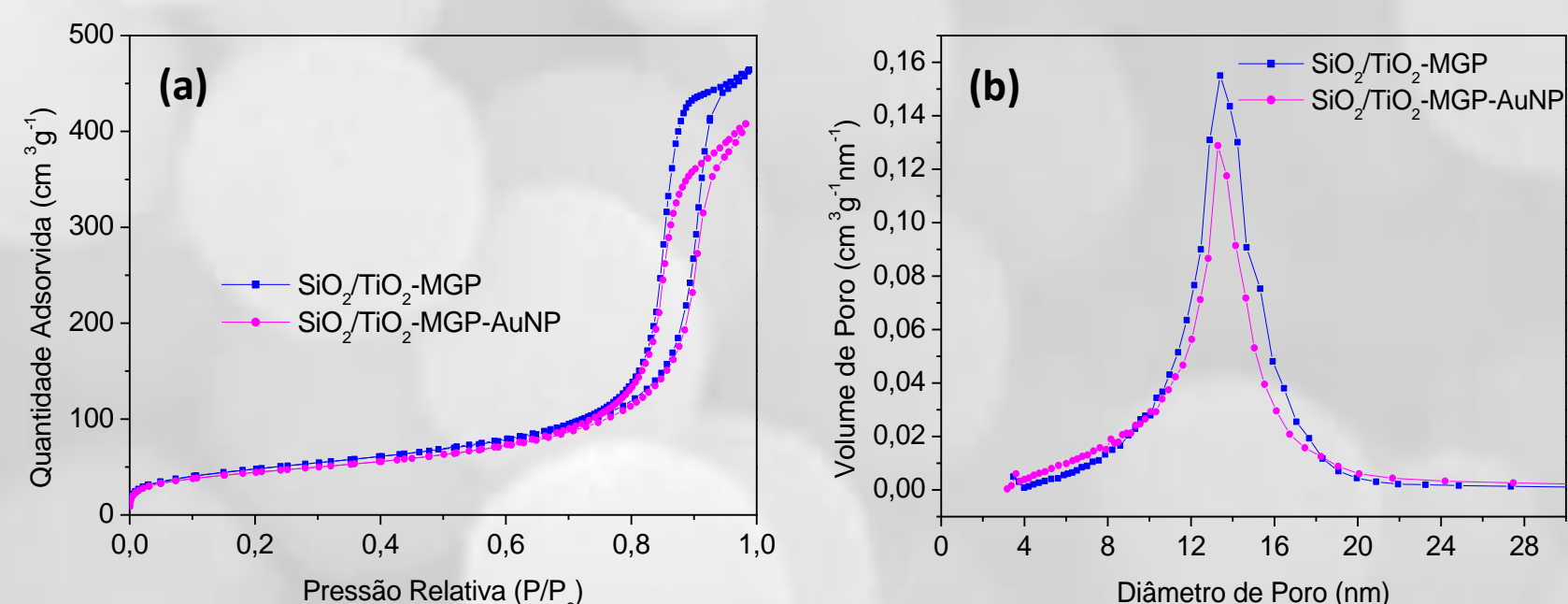


Figura 3: Isotermas de adsorção-desorção de N₂ (a) e distribuição do tamanho dos poros BJH (b) dos materiais SiO₂/TiO₂-MGP e SiO₂/TiO₂-MGP-AuNP

Como pode ser visto, a adição de nanopartículas de ouro não produz alterações significativas no tamanho dos poros (Figura 3(b)), porém observou-se uma ligeira diminuição na área superficial (Figura 3(a)) e no volume dos poros, como pode ser observado também na Tabela 1.

Tabela 1: Dados texturais dos materiais.

Amostra	S _{BET} (m ² .g ⁻¹)	Volume de poro (cm ³ .g ⁻¹)
SiO ₂ /TiO ₂ -MGP	170	0,708
SiO ₂ /TiO ₂ -MGP-AuNP	158	0,621

A dispersão de AuNP oferecida ao xerogel magnético de sílica/titânia foi caracterizada por espectroscopia na região do visível (UV-Vis), assim como o sobrenadante obtido após a imobilização. O espectro resultante está apresentado na Figura 4.

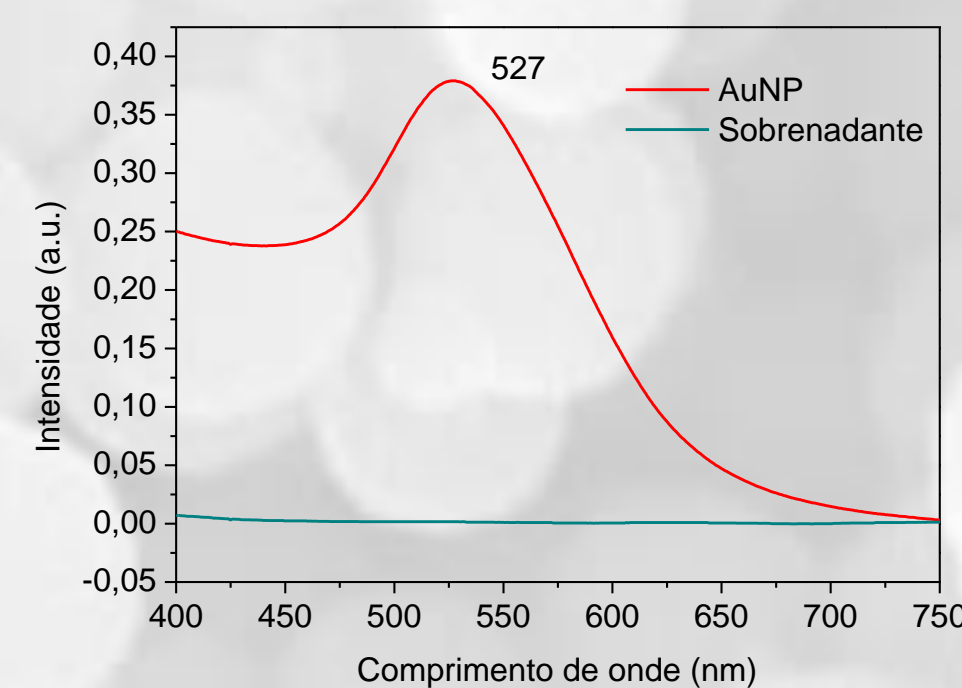


Figura 4: Espectro UV-Vis da dispersão aquosa de AuNP e do sobrenadante

Observou-se um máximo de absorção em 527 nm, característico de nanopartículas de ouro menores que 10 nm. A Figura 4 também mostra o espectro de sobrenadante coletado após a imobilização de AuNP no material SiO₂/TiO₂-MGP e a ausência da banda das AuNP evidencia que não há AuNP no sobrenadante. Portanto, todo o AuNP oferecido foi adsorvido na superfície do xerogel SiO₂/TiO₂-MGP.

Em parceria com o ICTA, testes antimicrobianos *in vitro* contra a bactéria *Escherichia coli* foram realizados e o material SiO₂/TiO₂-MGP-AuNP apresentou resultados de inibição do crescimento das colônias dessa bactéria, sendo portanto um potencial agente antimicrobiano separável e reutilizável.

CONCLUSÕES

Partículas magnéticas foram sintetizadas, revestidas com sílica não porosa e recobertas por um xerogel de sílica/titânia, resultando em um material magnético e com apreciável área superficial. A sua superfície foi modificada com AuNP estabilizadas por quitosana.

Este material vem demonstrando-se um potencial agente antimicrobiano, recuperável e reutilizável.

AGRADECIMENTOS