

# Nanoflores bimetálicas de Au@Pd aplicadas em reações de acoplamento Suzuki em água e temperatura ambiente

Anderson G. M. da Silva (PG), Laís S. K. Taguchi (IC), Thenner S. Rodrigues (PG), Pedro H. C. Camargo (PQ)

Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo

Palavras Chave: nanoflores, ouro, paládio, acoplamento Suzuki

## Introdução

Nanoestruturas bimetálicas representam uma classe de materiais emergentes que permitem a combinação e sinergismo de propriedades de diferentes metais possibilitando aumentar/otimizar a performance do nanomaterial durante sua aplicação [1]. Dentre esses nanomateriais, os bimetálicos de ouro e paládio têm se destacado na literatura uma vez que, a combinação bimetálica pode resultar em um nanomaterial com desempenho muito melhor do somatório individual de cada monometálico [2]. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de nanocatalisadores baseados em nanoflores bimetálicas de Au@Pd através de um método simples e eficaz de redução de paládio sobre sementes de ouro, que em seguida, foram aplicados em reações de acoplamento Suzuki à temperatura ambiente utilizando água como solvente.

## Resultados e Discussão

A primeira etapa consistiu da síntese das nanoesferas de Au com diâmetro de  $15 \text{ nm} \pm 2 \text{ nm}$  (Figura 1A), que foram obtidas pelo método de redução com citrato [3]. Em uma segunda etapa, as nanoesferas de ouro foram utilizadas como sementes para deposição de paládio através da redução de  $\text{PdCl}_4^{2-}(\text{aq})$  com hidroquinona. Para a obtenção das nanoflores de Au@Pd, uma suspensão aquosa contendo as nanoesferas de Au,  $\text{PdCl}_4^{2-}(\text{aq})$  e hidroquinona foram agitados magneticamente por 1h a  $50^\circ\text{C}$ . A razão molar de ouro/paládio/hidroquinona utilizada na síntese foi 1/20/30, respectivamente. A formação das nanoflores de Au@Pd foi confirmada via TEM (Figura 1B), as quais são formadas pela redução de paládio sobre as nanoesferas de ouro. Após caracterizadas, as nanoestruturas obtidas foram avaliadas como catalisadores na reação de acoplamento Suzuki entre ácidofenilborônico e iodobenzeno utilizando água como solvente e a temperatura ambiente (Figura 2). As nanoflores obtidas a partir de 15s até 1h estão sendo testadas com a finalidade de determinar a composição de Au/Pd que fornece os melhores desempenhos. Resultados preliminares indicam as nanoflores obtidas entre 20 e 30 min fornecem os melhores resultados (90% de conversão após 12h de reação). No entanto, mais experimentos estão sendo realizados para otimizar o tempo de reação e a melhor composição de Au/Pd.

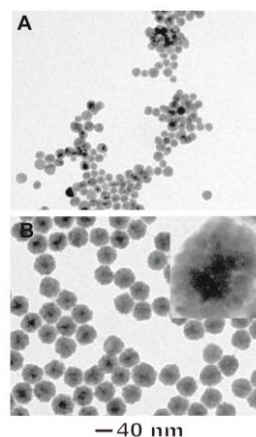


Figura 1. Formação das nanoflores de Au@Pd. (A) Sementes de ouro; (B) reação após 1h.



Figura 2. Reação de acoplamento Suzuki entre ácido fenilborônico e iodobenzeno catalizada por nanoflores de Au@Pd.

## Conclusões

Foram sintetizadas nanoflores de Au@Pd através da redução de paládio com hidroquinona sobre sementes de ouro e caracterizadas via TEM. As nanoflores de Au@Pd se mostraram promissoras para serem aplicadas como catalisadores em reações de acoplamento Suzuki utilizando água como solvente e a temperatura ambiente, uma vez que, se mostraram bastante ativas nos testes preliminares.

## Agradecimentos

FAPESP, CNPq e USP

<sup>1</sup> Lim, B.; Jiang, M.; Camargo, P. H. C.; Cho, E. C.; Tao, J.; Lu, X.; Zhu, Y.; Xia, Y. *Science* **2009**, *324*, 1302.

<sup>2</sup> Xu, J.; Wilson, A. R.; Rathmell, A. R.; Howe, J.; Chi, M.; Wiley, B.J. *ACS Nano*, **2011**, *5*, 6119.

<sup>3</sup> Bast, N. G.; Comenge, J.; Puentes, V. *Langmuir* **2011**, *27*, 11098.