

## Síntese de nanopartículas de ouro mediada por copolímeros em bloco auto-organizáveis

Robson L. Dazzi (IC)<sup>1\*</sup>, Roberta C. B. Scaravelli (PG)<sup>1</sup>, Giovanna Machado (PQ)<sup>2</sup>, Cristiano Giacomelli (PQ)<sup>1</sup>, Vanessa Schmidt (PQ)<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química (DQ), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-910, Santa Maria, RS.

<sup>2</sup> Centro de Tecnologia Estratégica do Nordeste (CETENE), 5040-540, Recife, PE.

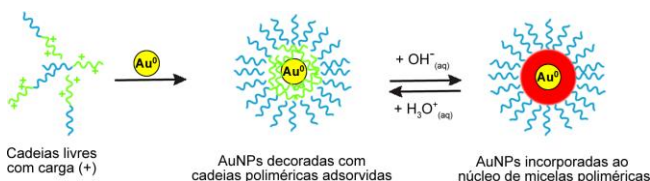
\* E-mail: [robsondazzi@hotmail.com](mailto:robsondazzi@hotmail.com); [vanschmidt@gmail.com](mailto:vanschmidt@gmail.com)

Palavras Chave: Nanopartículas, Copolímeros em bloco, Auto-organização, Sistemas híbridos.

### Introdução

A fabricação de nanomateriais híbridos formados a partir da auto-organização de copolímeros em bloco e nanopartículas de ouro (AuNPs) para fins tecnológicos, tais como catálise, sensores e produtos opto – eletrônicos, acompanha e contribui para o avanço da nanociência, tornando-se um dos desafios contemporâneos para o desenvolvimento tecnológico.<sup>1,2</sup>

O presente estudo está focado na obtenção de nanomateriais pela síntese de nanopartículas híbridas mediante a redução em meio aquoso de espécies provenientes do ácido tetracloroáurico (HAuCl<sub>4</sub>) usando copolímeros tribloco funcionalizados como agentes redutores conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1:** Síntese de nanopartículas híbridas mediante a redução em meio aquoso de espécies provenientes do ácido tetracloroáurico (HAuCl<sub>4</sub>) por copolímeros em tribloco funcionalizados.

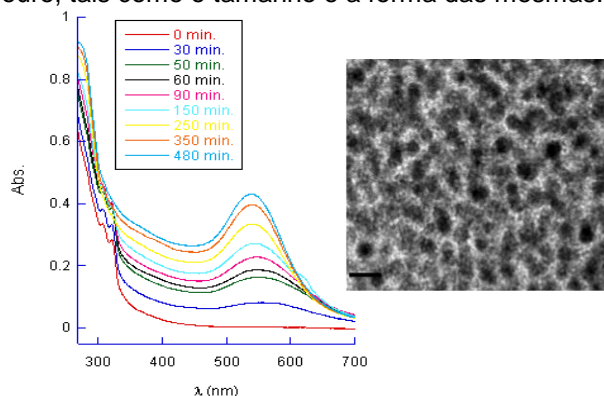
### Resultados e Discussão

Diversos copolímeros em bloco contendo diferentes grupos funcionais foram avaliados frente à capacidade de reduzir o Au(III) e produzir nanopartículas híbridas estáveis. Dentre eles, o copolímero tribloco poli(óxido de etileno)-b-poli(metacrilato de 2,3-diidroxipropila)-b-poli(metacrilato de 2-(diisopropil-amino)etila) (PEO-b-PG2MA-b-PDPA) mostrou-se bastante promissor, levando à formação de partículas de ouro definidas.

As propriedades físico-químicas, incluindo a estrutura interna e a organização tridimensional das nanopartículas híbridas foram analisadas por espectroscopia UV-Vis e TEM. Os espectros de UV-Vis (Figura 2) apresentam apenas uma banda de absorção em torno de 550 nm, característica de nanopartículas esféricas com diâmetro próximo de 10 nm<sup>1</sup>, cuja intensidade máxima aumenta com o tempo de reação. O diâmetro e a forma das nanopartículas também puderam ser comprovados por TEM, conforme mostra a Figura 2. Além disto, as micrografias mostram a presença de uma

interação entre macromoléculas e nanopartículas gera uma maior estabilidade termodinâmica, e esta, inibe a aglomeração das partículas. Portanto, a manipulação da superfície das AuNPs, ou seja, o revestimento das mesmas com macromoléculas, permite alterar as propriedades físico-químicas do limiar AuNP/vizinhanças, permitindo uma maior estabilidade coloidal e uma maior gama de aplicações.

Outrossim, a auto-organização de copolímeros, por sua vez, estabiliza nano-objetos, de modo que o valor do quociente entre as concentrações de HAuCl<sub>4</sub> e copolímero contribuem para definir as propriedades das nanopartículas de ouro, tais como o tamanho e a forma das mesmas.



**Figura 2.** Espectros de UV-Vis em função do tempo obtidos durante a síntese de AuNPs (esquerda) e micrografia das nanopartículas híbridas obtidas por HRTEM (direita) (escala = 20 nm).

### Conclusões

Os copolímeros em bloco se revelaram uma alternativa atrativa na síntese de nanopartículas metálicas, levando à formação de sistemas coloidais estáveis cujas estruturas híbridas unem as propriedades de plásmon de superfície das AuNPs com versatilidade e biocompatibilidade das macromoléculas. A forma e o tamanho das AuNPs pôde ser modificada pela razão [Pol] / [Au(III)].

### Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro proveniente do CNPq, da CAPES e da UFSM.

<sup>1</sup>Templeton, A.C.; Wuelfing, W.P.; Murray, R.W.; *Accounts Chem. Res.* **1999**, *33*, 27.

<sup>2</sup>Murphy, C.J.; Cole, A.; *Chem. Mater.* **2005**, *17*, 1325.