

## Síntese de nanoprismas de prata utilizando planejamento fatorial

Josivandro N. Silva<sup>1\*</sup> (PG), Jamil Saade<sup>1</sup> (PG), Fernanda L. Menezes<sup>2</sup> (PG), Patrícia M. A. Farias<sup>1</sup> (PQ), Eduardo H. L. Falcão<sup>2</sup> (PQ)

\*josivandro.silva@ufpe.br

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência de Materiais / Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife

<sup>2</sup>Departamento de Química Fundamenta / Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife

Palavras Chave: Nanoprismas de prata, Planejamento fatorial, Espectro Uv-Vis.

### Introdução

Nanoprismas de prata (NP'sAg) têm recebido grande interesse científico e tecnológico devido suas propriedades ópticas, eletrônicas e catalíticas. A facilidade de sintonização da Ressonância de Plásmons de Superfície Localizados (LSPR) na região óptica do ultravioleta até o infravermelho torna-os excelentes candidatos para várias aplicações tecnológicas. Suas oscilações plasmônicas podem amplificar processos ópticos emissivos tais como SERS and SEFS [1]. Tais NP'sAg podem ser obtidos por métodos químicos ou assistidos. Os métodos químicos têm como fator central a variação da concentração dos precursores metálicos (F1). Por outro lado, os métodos assistidos utilizam uma fonte de energia externa como fonte de redução/crescimento dos NP'sAg a partir do colóide semente de prata previamente reduzido. Neste trabalho objetivamos um estudo quimiométrico sobre a preparação dos NP'sAg utilizando um planejamento fatorial 2<sup>3</sup> em duplicata.

### Resultados e Discussão

Além de (F1), fatores como: agente oxidante (F2) e agente redutor (F3) foram modificados com o objetivo de estudar seus efeitos sobre a formação e estabilidade dos NP'sAg. O agente estabilizante (F4) foi mantido constante para garantir a estabilização das partículas. A Tabela 1 mostra a matriz contendo todo o planejamento fatorial bem como a média das respostas (R<sub>M</sub>) em termos de comprimento de onda de absorção observado ( $\lambda$ ).

Tabela 1. Matriz de um planejamento fatorial 2<sup>3</sup> para obtenção dos NP'sAg.

ENSAIO	F1	F2	F3	R <sub>M</sub> (nm)
E1	-	-	-	691,06 ( $\pm$ 1,15)
E2	+	-	-	394,83 ( $\pm$ 1,35)
E3	-	+	-	686,11 ( $\pm$ 1,05)
E4	+	+	-	407,61 ( $\pm$ 1)
E5	-	-	+	672,37 ( $\pm$ 0,85)
E6	+	-	+	423,29 ( $\pm$ 0,9)
E7	-	+	+	831,21 ( $\pm$ 1,55)
E8	+	+	+	437,67 ( $\pm$ 1,35)

O espectro UV-vis para NP'sAg é caracterizado pela presença de três picos de absorção em diferentes comprimentos de onda atribuídos às oscilações de quadrupolo induzidos no plano das partículas e dipolo fora do plano [2]. As interações dos efeitos F1, F2 e F3 podem ser visualizadas no gráfico da Figura 1.

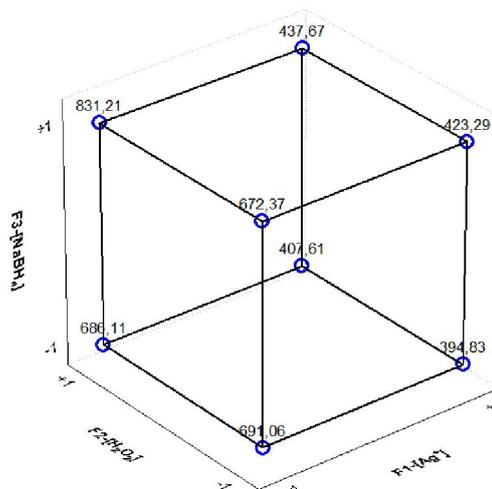


Figura 1. Gráfico cúbico mostrando as interações dos fatores F1, F2 e F3 em função da resposta (R<sub>M</sub>).

Os vértices com  $\lambda = 831,21$ ;  $691,06$ ;  $686,11$ ;  $672,37$  e  $437,67$  correspondem a formação de NP'sAg com diferentes distribuição de tamanho.

### Conclusões

O estudo quimiométrico mostrou que a formação dos NP'sAg também pode ser alcançada mediante a variação da concentração dos fatores F2 e F3, os quais influenciam o tamanho médio das populações de partículas formadas e desloca convenientemente as bandas de LSPR na região do Uv-vis-NIR.

### Agradecimentos

À CAPES e CNPq

<sup>1</sup> Jin, R.; Cao, Y.; Mirkin, C. A.; Kelly, K. L.; Schatz, G. C. e Zheng, J. G, *Science*. **2001**, *294*, 1901.

<sup>2</sup> Sarkar, A.; Kapoor, S. e Mukherjee, T, *J. colloid interface sci.* **2005**, *287*, 496.