

## Síntese e Caracterização de Nanoestruturas Bimetálicas à Base de óxidos de Ferro (Fe-X; X = Cu, Pt)

Fabiele S. Rodrigues<sup>1</sup>, Marcela T. Nunes<sup>2</sup>, Janessa A. Zappe<sup>3</sup>, Jocenir Boita<sup>4</sup>

1. Estudante de IC da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Campus Cachoeira do Sul-RS \*fabielesrodrigues@hotmail.com
2. Estudante de IC da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Campus Cachoeira do Sul-RS
3. Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Campus Cachoeira do Sul-RS
4. Pesquisador e Orientador da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Campus Cachoeira do Sul-RS

Palavras Chave: *Síntese, Nanoestruturas, Bimetálicas.*

### Introdução

A obtenção de Nanoestruturas bimetalicas à base de óxidos de ferro vem se intensificando nos últimos anos. Isso é reflexo de novas e modernas aplicações, envolvendo óxidos de ferro com outros metais nobres, como a Platina (Pt) e outros metais mais acessíveis, como o Cobre (Cu) [1].

A alta aplicabilidade das Nanoestruturas, em geral, ocorre em diferentes áreas do conhecimento, pela modificação das propriedades eletrônicas, estruturais, mecânicas, óticas e catalíticas, que se destacam em escala nanométrica [2].

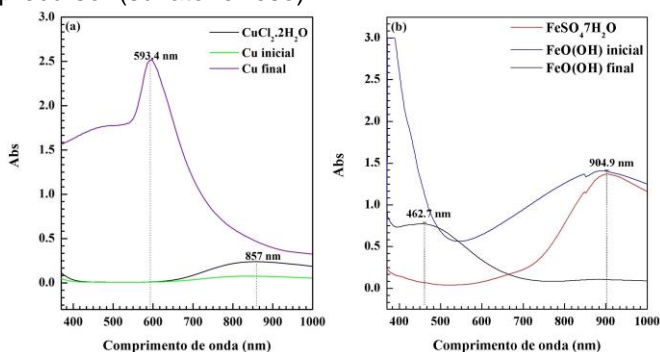
O objetivo deste trabalho consiste na obtenção de Nanoestruturas bimetalicas de Fe-X (X = Cu, Pt) suportadas em Carvão Ativado, sintetizadas pelo método hidrotérmico, com uso de diferentes sais metálicos.

### Resultados e Discussão

As Nanoestruturas foram preparadas via rota hidrotérmica envolvendo o uso de sais de cobre e ferro, em meio à agente estabilizante, encapsulador e redutor. As técnicas de caracterização utilizadas foram as existentes na UFSM e no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), que permitem a investigação eletrônica e estrutural das Nanoestruturas, tais como, Espectroscopia Ultravioleta Visível (UV-Vis), Difração de Raios X (XRD) e Espectroscopia de Fotoelétrons Induzidos por Raios X (XPS).

Foi possível monitorar a formação das Nanopartículas (NPs) na fase coloidal, no modo cinético através de UV-Vis, que permitiu verificar o deslocamento do pico de absorção em função do comprimento de onda, indicando mudanças na estrutura eletrônica do material formado, como pode ser visualizado na figura 1.

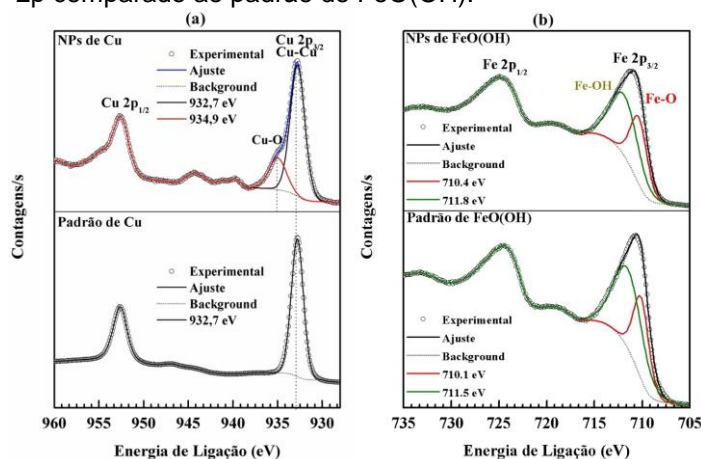
**Figura 1.** Em (a) medidas do precursor metálico, das NPs no início e no final do tempo de formação. (b) NPs de FeO(OH) em fase inicial e final, junto da medida do precursor (sulfato ferroso).



Após o suporte das Nanoestruturas em Carvão Ativado, foi possível investigar a cristalinidade do material por XRD,

onde a largura dos picos a meia altura (FWHM), ocorrem de forma alargada, resultando em um tamanho por Debye-Scherrer de  $9,8 \pm 0,1$  nm para o FeO(OH) e  $10,8 \pm 0,3$  nm para as NPs de Cu. As medidas de XPS foram realizadas no modo convencional, através de fonte Al K $\alpha$  1486,6 eV. A correção em energia para as medidas realizadas, ocorreu através do uso do C 1s 284,5 eV. Os resultados mostrados na figura 2 da varredura local em torno das regiões do Fe e do Cu 2p, mostram a formação de cobre metálico, levemente oxidado quando comparado ao padrão de cobre metálico, resultado da exposição ao ar (figura 2 a). A posição em 934,9 eV corresponde a ligações do tipo Cu-O e as ligações em 932,7 eV correspondem a ligações do tipo Cu-Cu. A figura 2 b, indica a formação de Goetita (FeO(OH)), quando comparado ao padrão de Goetita. Em vermelho ocorre a ligação Fe-O em 710,4 eV e em 711,8 eV (verde), ligações do tipo Fe-OH.

**Figura 2.** Em (a) varredura local em energia para o padrão de Cu e as NPs de Cu, (b) varredura da região local do Fe 2p comparado ao padrão de FeO(OH).



### Conclusões

Foi possível a obtenção de Nanomateriais monometálicos e Bimetálicos de Fe-Cu, com indício de tamanho entre 10 – 50 nm, estáveis e reprodutíveis em larga escala.

### Agradecimentos

A FAPERGS pelo fomento à pesquisa – Projeto nº 1646-2551/14-4, (LNLS) proposta XPS-18240.

1. Luo, L., et al., *A facile strategy for enhancing FeCu bimetallic promotion for catalytic phenol oxidation*. Catalysis Science & Technology, 2015. 5(6): p. 3159-3165.
2. Guo, X., et al., *Ferrous Centers Confined on Core-Shell Nanostructures for Low-Temperature CO Oxidation*. Journal of the American Chemical Society, 2012. 134(30): p. 12350-12353.