

# Síntese de material compósito a base de carbono nanoestruturado e azul da Prússia

Camila Cristina de Oliveira Machado e Wellington José Alves Santos Gomes

Instituto Federal de São Paulo, Campus Barretos – camilacomachado@gmail.com

Palavras Chave: Carbono, Azul da Prússia, Nanopartículas.

## Introdução

Muitos estudos indicam a importância de diversificação das fontes de energia para um crescimento sustentável. As estratégias de enfrentamento perpassam pelo uso consciente da energia, melhora na eficiência de produção e consumo, e inovação tecnológica na captação, conversão e armazenamento da energia de fontes renováveis. Respostas a este último ponto exigem a obtenção de materiais com propriedades adequadas para serem aplicados como eletrodos de armazenamento de carga, por exemplo. Além das propriedades específicas, em função da aplicação, propriedades comuns como ciclabilidade, durabilidade, reversibilidade dos processos químicos e baixa toxicidade são desejáveis. Materiais nanocompósitos vêm sendo amplamente empregados, em função do íntimo contato que o método provoca entre os seus componentes. Por outro lado, a escolha de reagentes precursores para a obtenção de compósitos também apresenta uma ampla gama de possibilidades. Dentre essas, a combinação de carbono nanoestruturado e compostos inorgânicos de metais de transição apresentam grande potencial.

## Objetivos

Sintetizar material compósito baseado em carbono nanoestruturado e azul da Prússia e investigar o efeito de parâmetros de síntese, a saber, pH, temperatura, precursor de carbono e concentração dos reagentes, sobre as propriedades óticas e estruturas do compósito obtido.

## Material e Métodos

A Solução aquosa de carbono nanoestruturado foi preparada pelo método de hidrólise alcalina da D-frutose, empregada como fonte de carbono. Quantidades isovolumétricas, 50 mL, de mesma concentração, 25 mmol L<sup>-1</sup>, de NaOH e D-frutose foram adicionadas, à temperatura ambiente, sendo a mistura mantida sob agitação por 7 dias. Após esse período, foi realizada a adição direta de soluções aquosas de FeCl<sub>3</sub> e K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>], gota a gota, à temperatura ambiente e sob forte agitação. Após a adição, o sistema foi mantido em repouso por sete dias, para deposição das nanopartículas de carbono recobertas com azul da Prússia.

## Resultados e Discussão

As partículas nanoestruturadas de carbono e azul da Prússia foram obtidas pelo método de coprecipitação

dos precursores do sólido inorgânico em um meio de D-frutose hidrolisada. A hidrólise alcalina foi acompanhada pela mudança na coloração da solução. Logo após a adição de NaOH à solução de D-frutose, foi observada uma leve coloração marrom. Essa coloração tornou-se escura por volta do sexto dia, não sendo mais perceptível alteração de cor depois disso, associado ainda a uma mudança no caráter do sistema de solução para suspensão coloidal, indicando a formação de partículas de carbono. Após o processo de síntese do azul da Prússia na suspensão de carbono, foi observada uma turvação do sistema que, após sete dias em repouso, retornou ao estado de suspensão, sendo observado um depósito no fundo do erlenmeyer. O volume da suspensão foi reduzido e as partículas depositadas foram novamente suspensas por agitação mecânica. Em seguida, a suspensão foi centrifugada em 14500 rpm, obtendo-se como precipitado um particulado de coloração cinza (Figura 1), atribuída a uma mistura entre as cor preta do carbono particulado e a forte coloração azul do composto inorgânico, sugerindo a formação do nanocompósitos C/Fe[Fe(CN)<sub>6</sub>].

Figura 1: Material nanocompósitos C/Fe[Fe(CN)<sub>6</sub>]



## Conclusões

Os materiais obtidos apresentam características de nanocompósitos, verificados pela característica coloidal da suspensão formada pelo sólido em água destilada. Entretanto, a distribuição de tamanho das partículas de carbonos dispersas em meio aquoso e a morfologia dos compósitos serão determinados por espalhamento dinâmico de luz e por microscopia eletrônica de varredura, respectivamente, para confirmação. Além disso, suas propriedades óticas serão investigadas por análise espectroscópica.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos.

## Bibliografia

Goldemberg, J. Lucon O. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estudos Avançados 21 (59), 2007.

Karyakin, A. A. **Prussian Blue and its analogues: Electrochemistry and analytical applications**. Electroanalysis 13(10): 813-819, (2001).