

# Nanocompósitos do tipo Pt/C obtidos através da pirólise de dispersões de nanopartículas de platina em poli álcool furfurílico.

Eryza G. Castro (PG), Marcela M. Oliveira (PQ) e Aldo J. G. Zarbin\* (PQ)

Grupo de Química de Materiais, Departamento de Química – UFPR, CP 19081, CEP 81531-990  
Email: aldo@quimica.ufpr.br.

Palavras Chave: NPs de platina, poli álcool furfurílico, célula a combustível.

## Introdução

Nanopartículas (NPs) de platina têm despertado grande interesse devido às suas propriedades físicas e químicas extraordinárias<sup>[1]</sup>, como por exemplo, mostra-se como excelente catalisador na oxidação do CO a baixas temperaturas, no craqueamento do petróleo e em células a combustível<sup>[1,2]</sup>.

A célula a combustível é um dispositivo eletroquímico que converte a energia química de uma reação em energia elétrica e térmica, ou seja, consiste de um sistema de eletrocatalisadores que geram eletricidade através da redução de oxigênio no cátodo e oxidação do combustível no ânodo. Materiais do tipo Pt/C são catalisadores por excelência nos processos de oxidação e redução necessários para o funcionamento de uma célula a combustível alimentada por H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub><sup>[2]</sup>.

Neste trabalho apresentamos os resultados referentes à obtenção de materiais do tipo Pt/C, através de uma nova rota, baseada na pirólise de dispersões das NPs de platina no poli álcool furfurílico (PAF), em atmosfera inerte.

## Resultados e Discussão

As NPs de platina estabilizadas por dodecanotiol foram obtidas pelo método de síntese em sistema bifásico, de acordo com uma modificação experimental na metodologia desenvolvida para nanopartículas de Ag<sup>[1]</sup>. Estas apresentam distribuição de tamanho estreita, com diâmetro médio de 2,3 nm<sup>[3]</sup>.

A obtenção da dispersão dessas partículas em PAF foi conseguida adicionando as NPs previamente sintetizadas ao monômero, álcool furfurílico. Foram dissolvidos 90 mg de ácido cítrico em 2,0 mL de álcool furfurílico e em seguida foram adicionadas as NPs de platina (4,0 mg e 7,5 mg). O sistema foi deixado em banho de ultrassom por 5 minutos, obtendo-se assim uma dispersão homogênea das NPs de Pt no álcool furfurílico, e em seguida foi então colocado em banho de glicerina a 70°C onde permaneceu por 72 horas. Decorrido esse período de tempo, observou-se a formação de uma massa rígida de coloração marrom intensa, característica do poli-álcool furfurílico (PAF). Foram obtidas duas amostras: PAF\_Pt(1), contendo 4,0 mg das NPs, e PAF\_Pt(2),

com 7,5 mg. As duas amostras de PAF\_Pt foram pirolisadas em atmosfera inerte visando a obtenção do material a base de carbono, C\_Pt(1) e C\_Pt(2). As amostras foram aquecidas até 700°C, a uma taxa de aquecimento de 50°C.min<sup>-1</sup>, e permaneceram nesta temperatura por um período de 1 hora, com fluxo contínuo de argônio. As técnicas empregadas na caracterização das amostras tanto antes como depois do tratamento térmico confirmaram a presença das nanopartículas de platina dispersas no polímero. Os difratogramas de raios X dessas amostras apresentam os picos de difração da platina metálica, na fase cúbica de face centrada. Espectros Raman das amostras C\_Pt(1) e C\_Pt(2) apresentam as duas bandas características de materiais a base de carbono, centradas em 1344 e 1590 cm<sup>-1</sup>, atribuídas às bandas D e G respectivamente. Estes espectros são típicos de carbono amorfo, cujas relações I<sub>D</sub>/I<sub>G</sub> são 2,77 para a amostra C\_Pt(1) e 2,86 para C\_Pt(2). Através de imagens de microscopia eletrônica de transmissão observamos as NPs dispersas na massa polimérica. Depois do tratamento térmico, as imagens das amostras C\_Pt(1) e C\_Pt(2) revelam a formação de carbono poroso onde também observamos a presença das NPs dispersas.

## Conclusões

O material obtido através da pirólise das amostras PAF\_Pt(1) e PAF\_Pt(2) apresentou-se na forma de carbono poroso, contendo as nanopartículas de Pt dispersas no seu interior. Esse material apresenta grande potencial de aplicação como catalisadores de células a combustível.

## Agradecimentos

CME-UFPR, CAPES, CNPq, CT-ENERG/CNPq, PROCAD-CAPES, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono.

<sup>1</sup> Oliveira M., M.; Ugarte, D.; Zanchet, D.; Zarbin, A., J., G., Journal of Colloid and Interface Science, **2005**, 292, 429.

<sup>2</sup> Kumar, S., Hamelin, J., Electrochimica Acta, **2007**, 52, 3751.

<sup>3</sup> Castro, E., G., Oliveira, M., M., Zarbin, A., J., G., **2007**, 30<sup>a</sup> RASBQ