

# MATERIAIS NANOPARTICULADOS A BASE DE Pd PARA A ELETROCATÁLISE DA REDUÇÃO DE OXIGÊNIO.

Felipe I. Pires<sup>1</sup>(IC)\*, Arthur R. Malheiro<sup>1</sup>(PG), Joelma Perez<sup>1</sup>(PQ), H. Mercedes Villullas<sup>1</sup>(PQ).  
lbanhi\_br@yahoo.com.

<sup>1</sup>Departamento de Físico Química, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP)  
C.P. 355, 14801-970 Araraquara (SP), Brasil.

Palavras Chave: Nanopartículas, Ligas de Pd, Redução de oxigênio.

## Introdução

As células a combustível de membrana de troca de prótons mais eficientes são atualmente as que operam com  $H_2$  e  $O_2$  no anodo e no catodo, respectivamente. O uso de álcoois de cadeia curta como combustível é uma alternativa interessante para substituir o  $H_2$ . Porém, a eficiência destas células é limitada pela cinética da reação redução de  $O_2$  (RRO) e por reações paralelas causadas pelo processo de difusão do álcool do anodo para o catodo, efeito denominado de “crossover”. Os eletrocatalisadores que se utilizam nestas células consistem de nanopartículas de Pt suportadas sobre carbono. Na procura de materiais mais eficientes, catalisadores binários e ternários a base de Pt têm sido estudados, tendo-se encontrado que em muitos casos apresentam atividades catalíticas superiores à dos catalisadores que só contem Pt.

A atividade eletrocatalítica do paládio é inferior à da platina. Entretanto, essa atividade pode ser aumentada pela adição de metais de transição formando ligas PdM. Outro fator que impulsiona os estudos com paládio e as suas ligas está relacionado ao menor custo do Pd.

Neste trabalho, nanopartículas de PdNi de diferentes composições foram obtidas em estado coloidal<sup>1,2</sup> e posteriormente ancoradas sobre carbono. Os materiais PdNi/C foram avaliados em relação à atividade eletrocatalítica frente à RRO.

## Resultados e Discussão

As propriedades físicas dos catalisadores de PdNi/C foram avaliadas por difração de raios X e microscopia eletrônica de transmissão. A Figura 1 mostra uma micrografia TEM que, de modo geral, mostra que as nanopartículas têm tamanhos pequenos (< 5 nm) e faixas de distribuição de tamanho estreitas, estando homoganeamente dispersas sobre o suporte. Alguns aglomerados foram esporadicamente observados.

A atividade catalítica para a redução de oxigênio foi avaliada aplicando varreduras de potencial e utilizando a técnica de eletrodo de disco rotatório. As medidas foram realizadas em soluções de  $H_2SO_4$  0,5 mol/L saturadas com  $O_2$ . A tolerância a metanol foi avaliada

em soluções contendo metanol em concentração 0,1 mol/L.

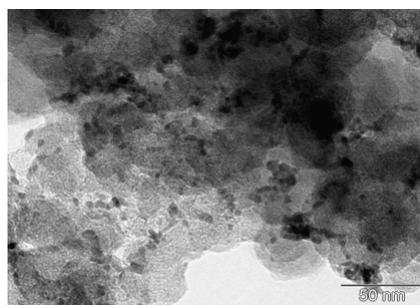


Figura 1. Microscopia eletrônica de transmissão do catalisador PdNi/C de composição Pd:Ni 50:50.

De maneira geral, as atividades catalíticas observadas dependem da composição e das condições de preparação das nanopartículas de PdNi. Embora a RRO sobre Pd e ligas de Pd ocorra em sobrepotenciais superiores que sobre a Pt, as ligas apresentaram maior tolerância à presença de metanol.

## Conclusões

Os resultados dos estudos da RRO indicaram que os catalisadores de PdNi apresentam bons desempenhos para a RRO e maior tolerância à presença do metanol que o catalisador de Pt.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e as bolsas concedidas (F. I. Pires – FAPESP, A. R. Malheiro – CNPq).

*Sociedade Brasileira de Química (SBQ)*

<sup>1</sup> Godoi, D.R.M.; Perez, J. e Villullas, H.M. *J. Electrochem. Soc.* **2007**, *154*, B474.

<sup>2</sup> Malheiro, A.R.; Varanda, L.C.; Perez, J. e Villullas, H. M. *Langmuir* **2007**, *23*, 11015.