

## Desenvolvimento de materiais eletrocatalíticos para uso em uma célula a combustível alcalina alimentada diretamente por glicerol

Adriana N. Gerales<sup>1\*</sup> (PQ), Dionisio F. Silva<sup>2</sup> (PQ), Almir O. Neto<sup>2</sup> (PQ), Estevam V. Spinacé<sup>2</sup> (PQ), Mauro C. Santos<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Laboratório de Eletroquímica e Materiais Nanoestruturados, Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Rua Santa Adélia, 166, 09210-170 Santo André-SP, Brasil. \*drinager@ig.com.br

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares-Comissão Nacional de Energia Nuclear (IPEN-CNEN), Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, 05508-900 São Paulo-SP, Brasil.

Palavras Chave: Paládio, nanotubos de carbono, célula a combustível alcalina, glicerol.

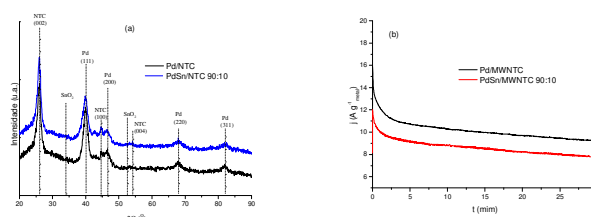
### Introdução

É grande o interesse nos estudos sobre a oxidação eletroquímica do glicerol em DAGFCs (Direct Alkaline Glycerol Fuel Cell – Células a combustível alcalina alimentadas diretamente a glicerol) devido ao aumento da produção de biodiesel<sup>1</sup>. O paládio, mais barato e abundante que a Pt, tem se mostrado um eletrocatalisador eficaz para a oxidação de glicerol em meio alcalino<sup>2</sup>. Os trabalhos relacionados às DAGFCs<sup>3</sup> estão focados na pesquisa de novas formulações de catalisadores a base de Pd com metais oxofílicos (como por exemplo o estanho) capazes de fornecer espécies oxigenadas a baixos potenciais a fim de reduzir o envenenamento do eletrodo provocado pela adsorção de espécies intermediárias produzidas durante a oxidação eletroquímica do glicerol que pode reduzir a atividade eletrocatalítica e a posterior desativação do mesmo<sup>4</sup>. Neste trabalho foram preparados e caracterizados por técnicas espectroscópicas e eletroquímicas os eletrocatalisadores Pd e PdSn com razão atômica 90:10 suportados em nanotubos de carbono de camadas múltiplas (MWNTC). O desempenho dos eletrocatalisadores foi avaliado em uma célula a combustível alcalina alimentada a glicerol direto em diferentes temperaturas de operação.

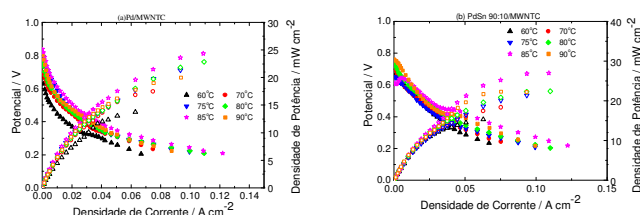
### Resultados e Discussão

A razão atômica obtida por EDX ficou próxima da razão nominal (91:09). Os materiais analisados apresentaram tamanho médio de cristalito, estimados pela equação de Scherrer, em torno de 5,0 nm. Na Fig. 1 são mostrados (a) difratogramas de raios X (DRX) e (b) cronoamperometrias da oxidação de glicerol usando os eletrocatalisadores Pd/MWNTC e PdSn/MWNTC. Os DRXs apresentaram picos de difração referentes ao suporte e aos metais utilizados. Nas cronoamperometrias foi observado que o eletrocatalisador PdSn/MWNTC apresenta maior atividade catalítica para glicerol. Na Fig. 2 são apresentadas as curvas de polarização e de densidade de potência a diferentes temperaturas de operação (entre 60 e 90 °C) dos eletrodos

preparados com os eletrocatalisadores estudados. A membrana utilizada foi a Fumasep-FAA-3.



**Figura 1.** (a) Difratogramas de raios X e (b) Cronoamperometrias em 1,0 mol L<sup>-1</sup> KOH na presença de glicerol 1,0 mol L<sup>-1</sup> à temperatura ambiente, com velocidade de varredura de 10 mVs<sup>-1</sup>



**Figura 2.** Curvas de polarização e densidade de potência dos eletrocatalisadores estudados como ânodos na presença glicerol 2,0 mol L<sup>-1</sup>.

### Conclusões

As densidades máximas de potência obtidas com os eletrodos alimentados com glicerol para os eletrocatalisadores Pd/MWNTC e PdSn/MWNTC com razão atômica 90:10 foram 25 e 27 mW cm<sup>-2</sup> a 85 °C respectivamente, indicando que parte do paládio pode ser substituída por estanho sem comprometer a densidade de potência da célula.

### Agradecimentos

CNPq (processo n<sup>o</sup> 162669/2013-5), UFABC e IPEN/CNEN-SP.

<sup>1</sup>Mota, C. J. A.; Silva, C. X. A.; Gonçalves, V. L. C. *Química Nova* **2009**, *32*, 639.

<sup>2</sup>Shen, P. K.; Xu, C. *Electrochemistry Communications* **2006**, *8*, 184.

<sup>3</sup>Bianchini, C.; Shen, P. K. *Chemical Review*, **2009**, *109*, 4183.

<sup>4</sup>Barbir, F.; *PEM Fuel Cells*; Academic Press: Theobald's Road, London, **2013**.