

# Eletro-Oxidação do metanol em meio alcalino utilizando eletrocatalisadores PtNi/C

Aluna: Ana Rocio Pinto Mamani / Orientador: Dr. Almir Oliveira Neto  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

As células à combustível são dispositivos eletroquímicos que convertem a energia química das ligações em energia elétrica [1-5]. A célula à combustível de oxidação direta de metanol (Direct Methanol Fuel Cell – DMFC) foi uma das mais estudadas[6], pois utiliza o álcool mais simples estrutura molecular, e possui um mecanismo de oxidação que resulta em intermediários, como: o formaldeído e o ácido fórmico, ambos produtos facilmente oxidáveis e por último o CO como é característico da oxidação de todos os compostos orgânicos[6].

O metanol por ser um combustível líquido apresenta vantagens com relação ao hidrogênio, ou seja, o metanol pode ser facilmente transportado, armazenado e distribuído, e por consequência poderia ser aproveitado toda a infraestrutura atualmente existente para combustíveis líquidos

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi a preparação de eletrocatalisadores PtNi/C com diferentes composições atômicas pelo método de redução por borohidreto de sódio visando o estudo da oxidação eletroquímica do metanol em meio alcalino..

## METODOLOGIA

As sínteses dos EC nas proporções de 90:10, 70:30 e 50:50 foram realizadas pelo método da redução via borohidreto [3]. Por difração de raio X (DRX) ocorreu a identificação das fases cristalinas presentes, enquanto que, a caracterização

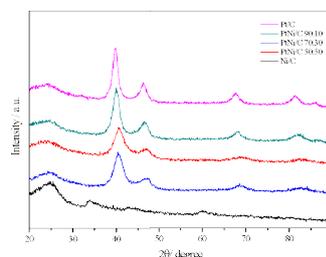
eletroquímica foi determinada por voltametria cíclica e cronoamperometria.

## RESULTADOS

De acordo com a Figura 1 onde são apresentados os padrões de difração de raio-X dos eletrocatalisadores preparados com Pt/C, PtNi/C(90:10; 70:30; 50:50) e Ni/C, foi possível observar a interação metal-suporte entre nanopartículas de Pt e Ni.

### Difração de raio X (DRX)

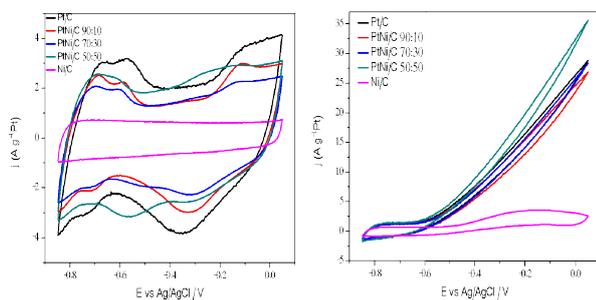
Conforme apresentado na Figura 1 foi possível identificar a interação metal-suporte.



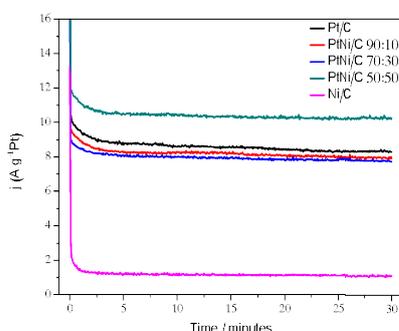
**Figura 1.** Padrões de difração de Raio-X dos eletrocatalisadores preparados a partir de Pt/C e PtNi/C.

Nos resultados foram observados os eletrocatalisadores de Pt tem quatro picos em aproximadamente,  $2\theta = 40^\circ, 47^\circ, 67^\circ, 82^\circ$ . Também foi possível observar as fases características do Ni e a interação entre Pt-Ni e suporte.

## Caracterização eletroquímica

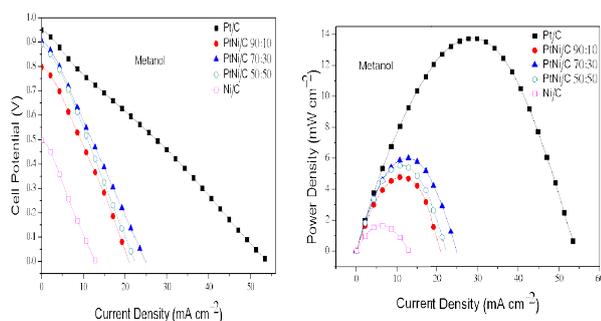


**Figura 2.** Voltamogramas cíclicos de eletrocatalisadores de Pt/C ,Ni/C e PtNi/C em diversas proporções em solução de KOH 1mol L<sup>-1</sup>.



**Figura 3.** Cronoamperometria da oxidação do metanol em  $-0,35$  V sobre eletrocatalisadores de Pt/C e PtNi/C em diferentes proporções.

No processo de oxidação eletroquímica do metanol, todos os eletrocatalisadores apresentaram um decaimento de corrente pronunciado nos primeiros 2 minutos de operação no potencial de  $-0,35$  V, provavelmente, devido à acumulação de intermediários adsorvidos.



**Figura 4.** Desempenhos eletroquímicos de uma DAGFC 5cm<sup>2</sup> em 90°C utilizando

eletrocatalisadores anódicos Pt/C , Ni/C e PtNi/C em diferentes proporções.

## CONCLUSÕES

Os padrões de difração de Raio-X destas misturas mostraram que houve uma interação entre metal-suporte. Para os testes da eletro-oxidação do metanol foi possível observar que o eletrocatalisador PtNi/C (50:50) foi o mais promissor. Entretanto, os resultados em célula alcalina unitária alimentada com metanol observou-se que a maior densidade de corrente foi obtida pelo eletrocatalisador Pt/C. Diante dos resultados obtidos, torna-se necessária uma avaliação mais rigorosa dos parâmetros operacionais utilizados para identificar as possíveis causas desta diferença existente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H. Wendt, M. Linardi, E.M. Arico, *Quim. Nova*, v.25, p.538, 2002.
- [2] E.R. Gonzalez, *Quim. Nova*, v.23, p.262, 2000.
- [3] L. Carrette, K.A. Friedrich, U. Stimming, *Fuel Cells*, v.1, p.5, 2001.
- [4] B. C. H. Steele, A. Heinzl, *Nature*, v.414, p.345, 2001.
- [5] L. Shlapbach, A. Zuttel, *Nature*, v.414, p.353, 2001.
- [6] M. Carmo, A.R. dos Santos, J.G.R. Poco and M. Linardi, *Journal of Power Sources*, v.173, p.860, 2007.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC e Projeto FAPESP Temático 2014/09087-4