

# Eletro-oxidação do glicerol em meio alcalino utilizando eletrocatalisadores PtCu/C

Aluno: Carlos Eduardo Domingues Ramos e Almir Oliveira Neto

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

O glicerol tem sido considerado um combustível promissor a ser utilizado em células a combustível (CaC), devido ao seu preço relativamente baixo, fácil armazenamento e sendo considerado “amigo do ambiente” [1]. A utilização de CaCs é uma abordagem promissora, uma vez que, são capazes de converter energia química em elétrica, e também, durante o processo promoverem a formação de produtos de maior valor agregado. Para uma melhor eficiência no desempenho das CaCs é descrita a utilização de eletrocatalisadores (EC). Diversas composições de ECs sintetizados via redução por borohidreto de sódio tem sido o ponto focal de estudos realizados pelo nosso grupo. Os ECs de Pt suportados em carbono ainda permanecem como sendo um dos mais populares na literatura devido a sua comprovada combinação de alta estabilidade e atividade [2].

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi preparar EC PtCu/C em diferentes proporções atômicas e avaliar a aplicação dos mesmos na eletro-oxidação do glicerol em meio alcalino por voltametria cíclica, cronoamperometria e em CaC.

## 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 raios X (DRX) ocorreu a identificação das

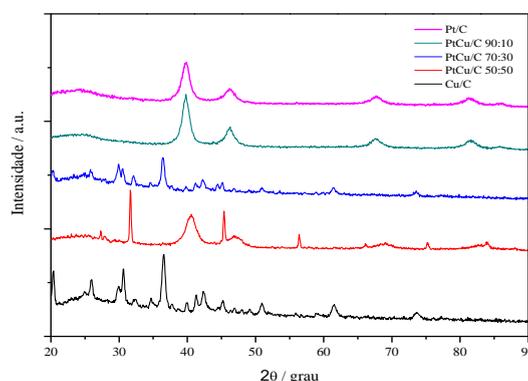
fases cristalinas presentes, enquanto que, a caracterização eletroquímica foi determinada por voltametria cíclica, cronoamperometria e em CaC conforme protocolo descrito em [3].

## RESULTADOS

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

### Difração de raios X (DRX)

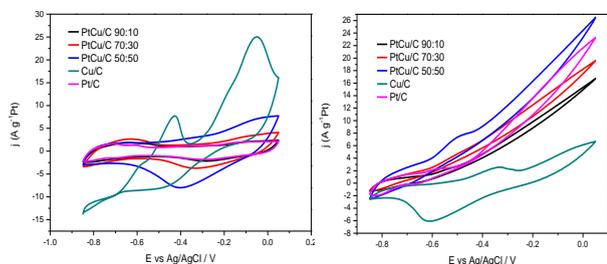
Conforme apresentado na Figura 1 foi possível identificar a interação metal-suporte.



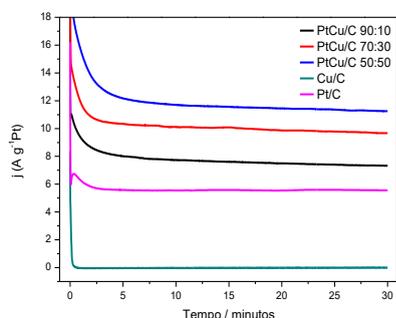
**Figura 1.** Padrões de difração de Raios-X dos eletrocatalisadores preparados a partir de Pt/C e PtCu/C.

Os voltamogramas não apresentaram uma região de adsorção-dessorção de hidrogênio bem definida em comparação a Pt (Fig.2). O EC PtCu/C (50:50) apresentou a melhor atividade eletrocatalítica (Fig.3).

## Caracterização eletroquímica

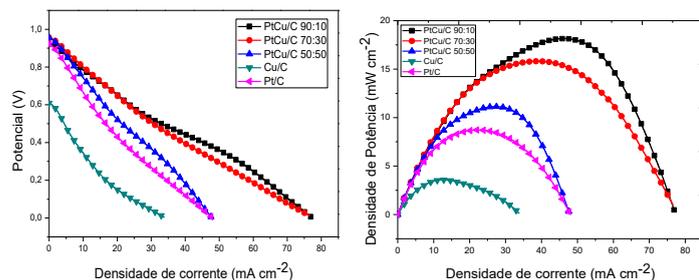


**Figura 2.** Voltamogramas cíclicos dos eletrocatalisadores de Pt/C e PtCu/C em diversas proporções em solução de KOH  $1\text{ mol L}^{-1}$ .



**Figura 3.** Cronoamperometria da oxidação do glicerol em  $-0,35\text{ V}$  sobre eletrocatalisadores de Pt/C e PtCu/C em diferentes proporções.

Conforme apresentado na Figura 4, para todos os EC e Pt/C o potencial de circuito aberto ocorreu entre  $0,92\text{--}0,95\text{ V}$ . PtCu/C (90:10) apresentou o maior valor de densidade de potência máxima de  $17,5\text{ mW cm}^{-2}$ , seguido do PtCu/C (70:30) que apresentou um valor de  $15,5\text{ mW cm}^{-2}$ , PtCu/C (50:50) obteve  $11\text{ mW cm}^{-2}$ , Pt/C obteve  $7,5\text{ mW cm}^{-2}$ , Cu/C foi de  $2,5\text{ mW cm}^{-2}$ . Os testes CaC a  $90^\circ\text{C}$  apresentaram uma densidade de potência para EC PtCu/C (90:10) duas vezes maior quando comparada a Pt/C.



**Figura 4.** Desempenhos eletroquímicos de uma DAGFC  $5\text{ cm}^2$  em  $90^\circ\text{C}$  utilizando eletrocatalisadores anódicos Pt/C e PtCu/C em diferentes proporções.

## CONCLUSÕES

Os padrões de difração de Raios-X dos EC apresentaram uma interação entre metal-suporte. A eletro-oxidação do glicerol foi mais efetiva com o EC PtCu/C (50:50), enquanto que, em CaC a maior densidade de corrente ocorreu para o EC PtCu/C (90:10). 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

- [40] LIU, J.; ZHONG, C.; YANG, Y.; WU, Y.Y.; JIANG, A.K.; DENG, Y.D.; ZHANG, Z.; HU, H.B. **International Journal of Hydrogen Energy**, v.37, p.8981-8987, 2012.
- [41] HENRIQUE, R.S.; DE SOUZA, R.F.B.; SILVA, J.C.M.; AYOUB, J.M.S.; PIASENTIN, R.M.; LINARDI, M.; SPINACÉ, E.V.; SANTOS, M.C.; NETO, A.O. **International Journal of Electrochemical Science**, v.7, p.2036-2046, 2012.
- [3] OTTONI, C.; a SILVA, S.G.; de SOUZA, R.F.B.; NETO, A.O. **Electrocatalysis**, v.7, p.22-32, 2016.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Projeto FAPESP Temático 2014/09087-4