

## Preparação de nanocompósitos de níquel com polipirrol para uso em catodos de pilhas a combustível.

Vinícius Luís de M. Seixas<sup>1</sup> (IC), Francisco M. dos S. Garrido<sup>1</sup> (PQ), Rosa C. D. Peres<sup>1</sup> (PQ), Marta E. Medeiros<sup>1</sup> (PQ), Emerson S. Ribeiro<sup>1</sup> (PQ), Marcelo R. Sampaio<sup>2</sup> (PQ). \*martam@iq.ufrj.br

<sup>1</sup>Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>2</sup>Departamento de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial, Eletrobrás, Rio de Janeiro, RJ

Palavras Chave: nanocompósito, níquel, polipirrol, catodo, pilhas a combustível.

### Introdução

Pilhas a combustível são dispositivos que geram energia elétrica a partir da conversão da energia resultante das reações químicas e, portanto, podem ser consideradas fontes de energia renovável e não-poluente [1].

Os objetivos deste trabalho consistem na preparação de nanocompósitos de níquel/polipirrol para aplicação em catodos de pilhas a combustível.

A técnica utilizada no preaparo dos nanocrystalitos de níquel foi a de microemulsões, preparadas a partir de um surfactante (Triton X-100), de uma fase oleosa (cicloexano) e um co-surfactante (isopropanol) [2]. Em uma delas é adicionada solução aquosa de sulfato de níquel, o qual será reduzido, e, na outra, solução aquosa de boroidreto de sódio. As microemulsões são misturadas e imediatamente um sólido negro se forma, sendo isolado por centrifugação e lavado com água tridestilada e acetona. Os nanocrystalitos de níquel foram redispersados em água e depositados em diferentes quantidades de carvão ativo (Rhos, 685 m<sup>2</sup>/g), com e sem a adição de polipirrol (preparado a partir da oxidação de pirrol por cloreto férrico). Os sólidos foram caracterizados por Difração de Raios-X de pó (DRX).

### Resultados e Discussão

Os resultados de DRX das amostras contendo diferentes proporções Ni/carvão, Fig.1, evidenciam que a intensidade dos picos é função da quantidade de níquel presente, ou seja, quanto menor a quantidade de carvão, menos intensos são os picos em  $2\theta = 24,5^\circ$  e  $26,3^\circ$ , relacionados, respectivamente, ao carbono amorfó e grafite (impureza no carvão); e mais intenso é o pico de níquel ( $2\theta = 43,4^\circ$ ). A presença de polipirrol não altera o perfil do DRX, apenas diminui a intensidade dos picos.

O DRX das amostras de Ni/carvão aquecidas a 300 e 600°C, Fig.2, indica que não ocorreu um crescimento significativo do tamanho dos cristalitos de níquel, que vão progressivamente sendo oxidados a NiO. À 600°C surgem três picos referentes aos nanocrystalitos de NiO ( $2\theta = 37,3^\circ$ ,  $43,4^\circ$  e  $62,9^\circ$ ) com estrutura cúbica, sendo que,

ocorre também o desaparecimento do pico em  $2\theta = 24,5^\circ$ , referente a fase de carbono amorfó (carvão).

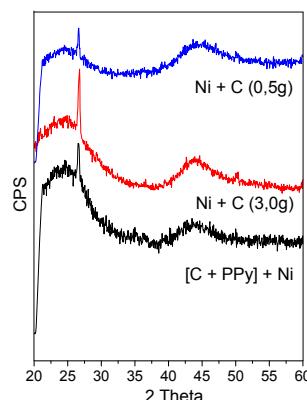


Figura 1. DRX de amostras de Ni/carvão e do nanocompósito Ni/carvão/polipirrol.

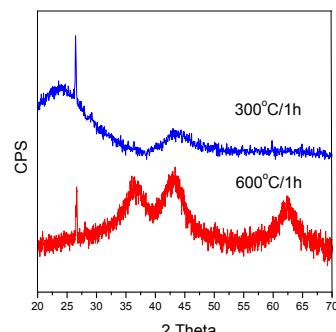


Figura 2. DRX de amostras de Ni/carvão calcinadas ao ar a 300°C e 600°C, por 1h.

### Conclusões

Foram obtidos nanocrystalitos de Ni (2 nm, Scherrer), com boa estabilidade térmica, dispersos em carvão amorfó. A formação do nanocompósito com polipirrol não altera o perfil do DRX. A oxidação destes nanocrystalitos permite a obtenção de nanocrystalitos de NiO (2,9 nm, Scherrer).

### Agradecimentos



<sup>1</sup> Amado, R. S.; Malta, L. F. B.; Garrido, F. M. S. e Medeiros, M. E., *Quim. Nova* **2007**, 30 (1), 189.

<sup>2</sup> Chan, K.; Zhang, X., *Chem. Mater.* **2003**, 15 (2), 452.