

# Formação da Fase $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-d}$ para Utilização como Catodo em Pilhas do Tipo SOFC.

Rachel D. Santos (IC), Marta E. Medeiros\* (PQ) e Francisco M. S. Garrido (PQ). [martam@iq.ufrj.br](mailto:martam@iq.ufrj.br).

Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-9009, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: SOFC, BSCF, pilhas a combustível.

## Introdução

Pilhas a combustível são dispositivos que convertem eletroquimicamente energia gerada por uma reação química em energia elétrica. Estes dispositivos apresentam a vantagem de serem energeticamente mais eficientes e, além disso, os produtos gerados no seu funcionamento são menos poluentes. As pilhas tipo óxido sólido (SOFC) tem recebido grande atenção atualmente devido a novas propostas de arquitetura, como a monocâmara, que permite a diminuição na temperatura de operação para a faixa de 500 a 800°C<sup>1,2</sup>. O objetivo deste trabalho consiste em otimizar a síntese de fases tipo  $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-d}$  (BSCF) para utilização como catodo em pilhas SOFC.

## Experimental

Na síntese da fase  $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-d}$  foram realizadas misturas estequiométricas, utilizando-se diferentes precursores:

**Síntese-1:** foi realizada com os precursores  $SrCO_3$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $FeO$  e  $Co_3O_4$ , empregando calcinações sucessivas, em cadinho de platina (1000°C/14h; 1000°C/15h; 1060°C/14h; 1060°C/14h e 1080°C/ 14h); a seguir foi realizado tratamento com ácido nítrico e novamente calcinado a 1080°C/2h.

**Síntese-2:** foram utilizados como precursores  $Ba(NO_3)_2$ ,  $Sr(NO_3)_2$ ,  $Co(NO_3)_2$  e  $FeO$ ; após homogeneização a mistura foi aquecida, sucessivamente, nas temperaturas de 300°C/ 30min; 500°C/16h; 700°C/2h e 1000°C/19h; tratada com ácido nítrico e calcinada a 1080°C/2h.

**Síntese-3:** foram utilizados somente precursores de nitrato; a mistura foi fundida à 80°-110°C utilizando  $HNO_3$ , e depois foi feita à precipitação da mistura de nitratos; esta foi levada a estufa (200°C/17h), tratada com ácido nítrico e calcinada a diferentes temperaturas.

A formação da fase foi acompanhada pelas técnicas de espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV) e difração de raios-X (DRX).

## Resultados e Discussão

Nas Sínteses-1 e 2, após as sucessivas calcinações foi observada, por IV, a presença de carbonato, banda em 1450  $cm^{-1}$ . Após o tratamento

com ácido nítrico e calcinação, por um período de tempo menor, esta banda desaparece, sendo observadas então apenas as bandas características da fase BSCF, em 740 e 569  $cm^{-1}$ . Os resultados de DRX indicam que a fase de interesse foi obtida depois do tratamento com  $HNO_3$ . As fases BSCF obtidas, nas Sínteses-1 e 2, apresentam estrutura cúbica com os parâmetros de cela<sup>3</sup> apresentados na Tabela 1. Os produtos da Síntese-3 estão sendo caracterizados.

**Tabela1:** Parâmetros de cela das fases sintetizadas

Amostra	$d_{110}$ (Å)	a (Å)	Volume (Å <sup>3</sup> )
Síntese-1	2,8096	3,9867	63,36
Síntese-2	2,8182	4,0064	64,31
Literatura <sup>4</sup>	-	3,9795	-

## Conclusões

Observamos que na síntese da fase  $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-d}$  a presença de precursores de carbonato interfere na obtenção desta, bem como, a utilização de tempos de calcinação elevados, que resultam na absorção de  $CO_2$  pelas amostras.

O tratamento com ácido nítrico mostrou-se eficaz na eliminação do carbonato. A utilização de tempos de calcinação menores também se mostrou importante para a obtenção da fase cúbica de interesse.

## Agradecimentos

Ao IMA/UFRJ pela obtenção dos dados de DRX e ao CNPq/CT-Energ pelo apoio financeiro e bolsa de IC/PIBIC.

<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> Shao, Z.; Haile, S.M.; Ahn, J.; Ronney, P.D.; Zhan, Z. e Barnett, S., *Nature* **2005**, 435 795

<sup>3</sup> Programa DicVol 06

<sup>4</sup> Shao, Z.; Yang, W; Cong, Y.; Dong, H.; Tong, J.e Xiong, G., *J. Memb. Science* **2000**, 172, 177.