

## DESENVOLVIMENTO DE ELETRODOS COM CONDUTIVIDADE TRIPLA ( $O^{2-}/H^+/e^-$ ) PARA CELULAS A COMBUSTIVEL CONDUTORAS PROTONICAS

Gabriel Oliveira Viatroski (PIBITI/CNPq/UEPG), gabriel\_viatroski@hotmail.com, Adilson Luis Chinelatto, adilsonchinelatto@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG / Engenharia de Materiais

### Engenharia de Materiais; Materiais Cerâmicos

Palavras-Chave: Célula a Combustível, eletrodos, condutividade protônica, reações químicas.

### Introdução

A célula a combustível é um dispositivo capaz de converter a energia química em energia elétrica. A célula a combustível de cerâmica protônica (condutores protônicos com íons  $H^+$ ) três componentes fundamentais: dois eletrodos (um cátodo e um ânodo) e um eletrólito. Para aumentar a eficiência dos eletrodos tem sido proposto o uso de  $BaCo_{0,4}Fe_{0,4}Zr_{0,1}Y_{0,1}O_{3-d}$  (BCFZY), o qual é um possível material que possui condutividade tripla iônica-protônica-eletrônica ( $O^{2-}/H^+/e^-$ ), que associado a um condutor eletrônico, pode gerar um eletrodo com maiores locais de reação, aumentando assim sua eficiência.

### Problema

A célula a combustível é um dispositivo que permite a geração de energia elétrica de maneira mais limpa e eficiente, porém necessita de aprimoramentos para se tornar competitivo. O principal ponto de aprimoramento é a diminuição da temperatura de operação destas células. O maior problema encontrado ao se baixar a temperatura de operação das células é o efeito de polarização nos eletrodos, o qual diminui sua eficiência. Neste trabalho foi sintetizado o BCFZY, um possível condutor triplo, que tem potencial para a redução da polarização de ambos os eletrodos. O uso de condutores triplos tem mostrado um potencial para o aumento das regiões de reações químicas, aumentando a eficiência dos eletrodos.

### Solução e Benefícios

A partir da preparação da síntese por reação do estado sólido foi possível obter material, através de uma técnica simples e de baixo custo.

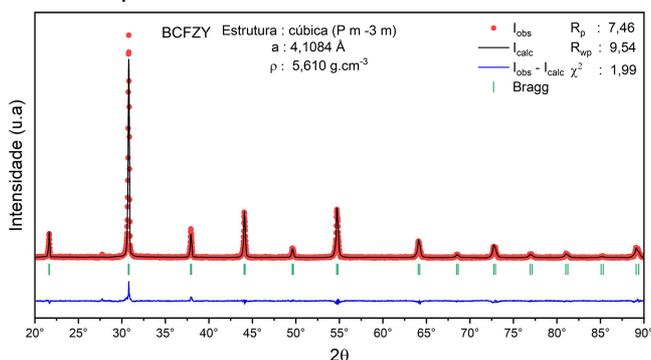


Figura 1. Refinamento da estrutura cúbica de Perovskita para o BCFZY obtido.

Na figura 1 é possível observar o difratograma do material, o qual apresenta a formação da fase desejada (Perovskita cúbica).

### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

A utilização de cerâmicas condutoras protônicas ainda está em desenvolvimento, porém tem capacidade de diminuir a temperatura de operação para valores entre 500 e 600°C, o que traz vantagens tanto na operação como na fabricação permitindo a utilização de componentes estruturais e interconexões mais simples. Além disso, células a combustíveis são teoricamente mais eficientes que motores a combustão, reduzindo o impacto ambiental por emissão de gases estufa, sendo ainda possível sua operação com o gás hidrogênio eliminando a emissão de  $CO_2$ .

### Considerações Finais

Foi possível obter a fase desejada pela rota de síntese escolhida e a partir das medidas elétricas há fortes evidências da presença de tripla condução. Para avaliar a eficácia do material como eletrodo será desenvolvido posteriormente uma meia célula (interface eletrodo-eletrólito) a fim de avaliar os efeitos de polarização.

### Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

A tecnologia de células a combustível com a condução protônica ainda está no estágio de desenvolvimento e obtenção de matérias que consigam atuar de maneira competitiva às células condutoras iônicas. Este projeto ainda está no estágio anterior ao desenvolvimento de protótipos.

### Agradecimentos

Agradeço à UEPG, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa, ao meu Orientador Adilson Luiz Chinelatto e Coorientador Bruno Daniel Santos.

### Contato Institucional

Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Departamento de Engenharia de Materiais  
20005124@uepg.br  
(42)99122-8887