

DESENVOLVIMENTO DE CÉLULAS UNITÁRIAS A COMBUSTÍVEL TIPO ÓXIDO SÓLIDO A BASE DE CaZrO₃

BRUNO MULLER VIEIRA¹; EDUARDO SIQUEIRA PEREIRA²; SUELEN ALMEIDA²; CAROLINA ELICKER²; BEATRIZ MULLER VIEIRA³; SERGIO DA SILVA CAVA⁴

¹*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais UFPel*
bruno.prppp@hotmail.com

²*Engenharia de Materiais – UFPel – ¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais UFPel*

³*Química – UFPel – Programa de Pós-Graduação em Química*

⁴*Universidade Federal de Pelotas, CDTec, Pelotas – sergiocava@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A célula a combustível é uma alternativa para uma geração mais eficiente e mais limpa de eletricidade. Na célula a combustível ocorre a reação de hidrogênio (H_2) com oxigênio (O_2) com geração de água e energia. Do ponto de vista da atual economia global, resolveria dois grandes desafios do século XXI: a geração de energia limpa e a geração de água (LIMA, 2007).

Entretanto, atualmente não existe essa tecnologia em grandes escalas, para fins comerciais, devido ao alto custo frente às tecnologias de geração de energia existentes. Alguns tipos de células se encontram em fase de utilização. A célula tipo alcalina (AFC) é comercializada, entretanto problemas com durabilidade, sensibilidade ao dióxido de carbono (CO_2), tornaram inviáveis sua rota tecnológica. As células do tipo membrana polimérica (PEMFC), de ácido fosfórico (PAFC), de carbonatos fundidos (MCFC) e de óxidos sólidos (SOFC) estão sendo desenvolvidas (LIMA, 2007).

O trabalho que está sendo desenvolvido tem o seu enfoque nas células a combustível do tipo SOFC-protônica de alta temperatura. Suas partes constituintes são fixas operando livre de ruídos, tornando-as viáveis para uso doméstico, podendo também ser utilizadas em aplicações industriais, estações de geração de eletricidade e até mesmo em veículos automotores (LINARDI, 2010).

Neste sentido, síntese por combustão surge como um método interessante para a obtenção de pós de perovskitas com boa cristalinidade e de alta pureza, podendo também fornecer boas características morfológicas ao produto final (MANOHARAM, 1993; CONCEIÇÃO, 2008), tendo como materiais o eletrólito zirconato de cálcio ($CaZrO_3$), o ânodo Níquel (Ni) + $CaZrO_3$ e cátodo de óxido misto de ferro, manganês e estrôncio (FSM) + $CaZrO_3$.

Dessa forma, novos materiais para as células a combustível são necessários para buscar um maior desenvolvimento tecnológico.

2. METODOLOGIA

Na figura 1 são apresentados a síntese do eletrólito, ânodo e cátodo, bem como as caracterizações para o desenvolvimento da célula a combustível do tipo SOFC.

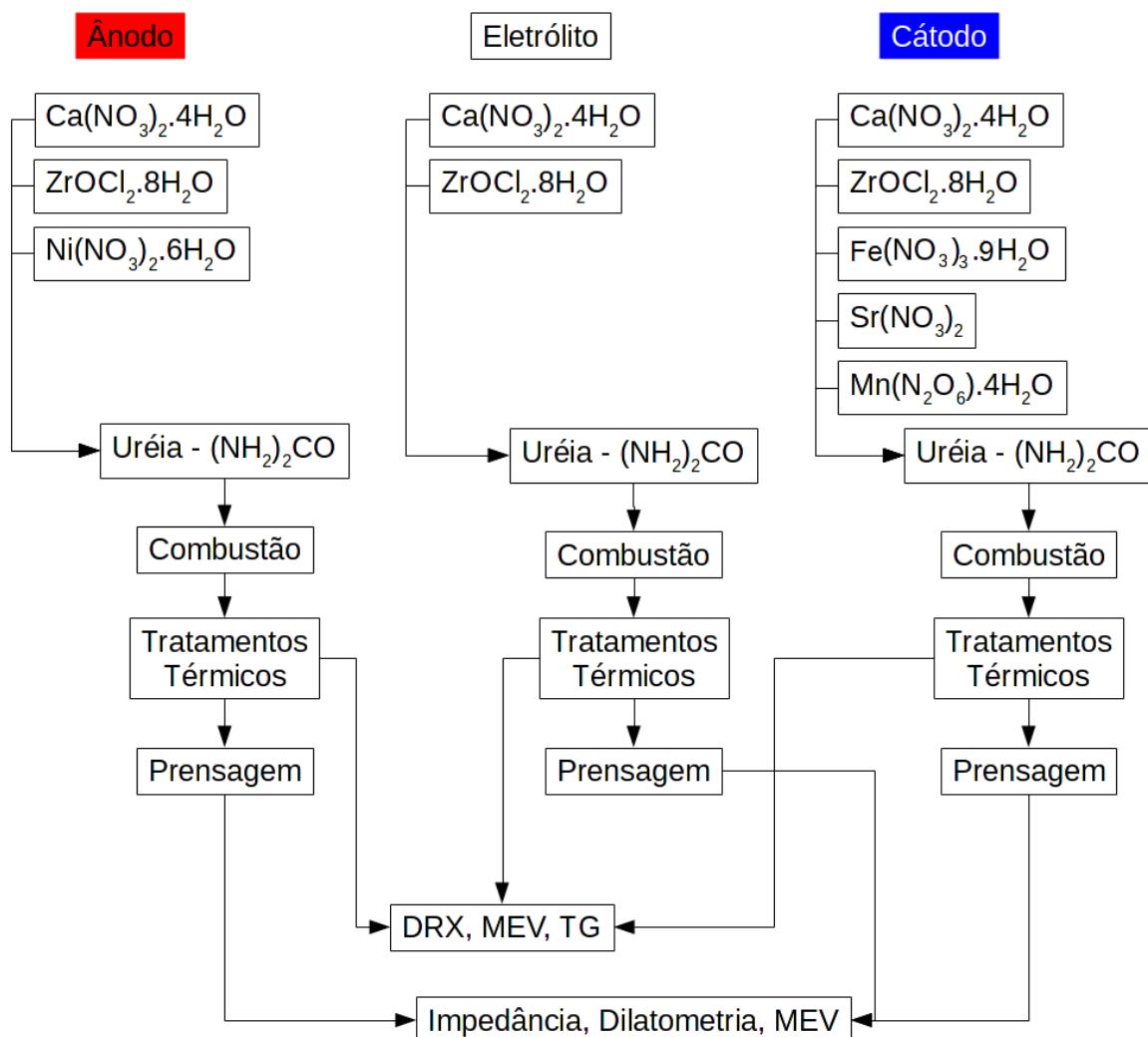


Figura 1 síntese do síntese do eletrólito, ânodo e cátodo e as caracterizações para o desenvolvimento da célula a combustível do tipo SOFC

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, as amostras passaram por análise de difração de raio-x. Através da difração de Raio-x foram analisadas as amostras tratadas termicamente, na faixa de 500 a 800°C e o cátodo até 1200°C conforme as figuras abaixo.

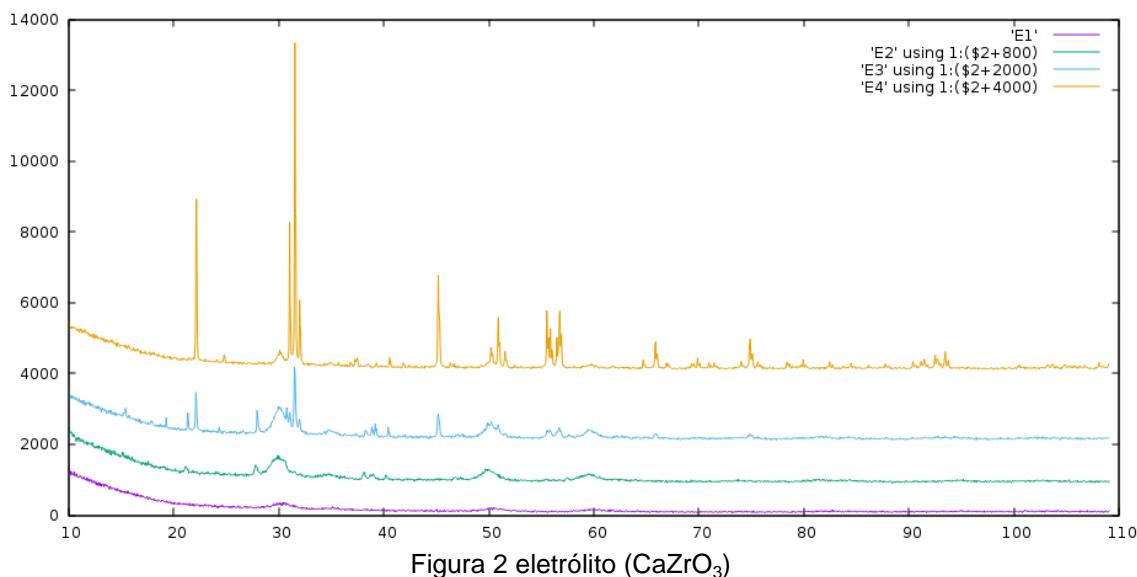


Figura 2 eletrólito (CaZrO_3)

Na análise de difração de raio-x do eletrólito (CaZrO_3) pode-se verificar que à medida que a temperatura foi aumentada pode-se observar picos cristalinos, dentro da temperatura de trabalho da SOFC.

Os picos agudos indicam o relativamente alto tamanho de grão e bem-definida ordem de longo alcance que indica o colapso da estrutura porosa nas fases de baixa temperatura e a diminuição na área superficial do pó.

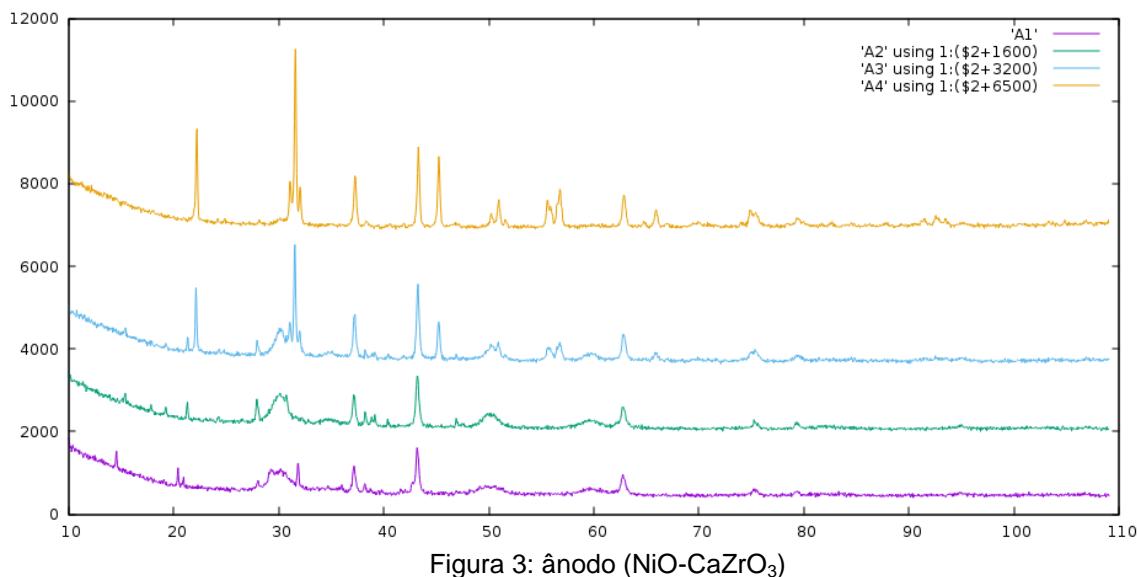


Figura 3: ânodo ($\text{NiO}-\text{CaZrO}_3$)

Na análise de difração de raio-x do ânodo ($\text{NiO}-\text{CaZrO}_3$) se comporta de forma parecida com o eletrólito (CaZrO_3), já que os picos agudos indicam o relativamente alto tamanho de grão e bem-definida, dentro da temperatura de trabalho da SOFC.

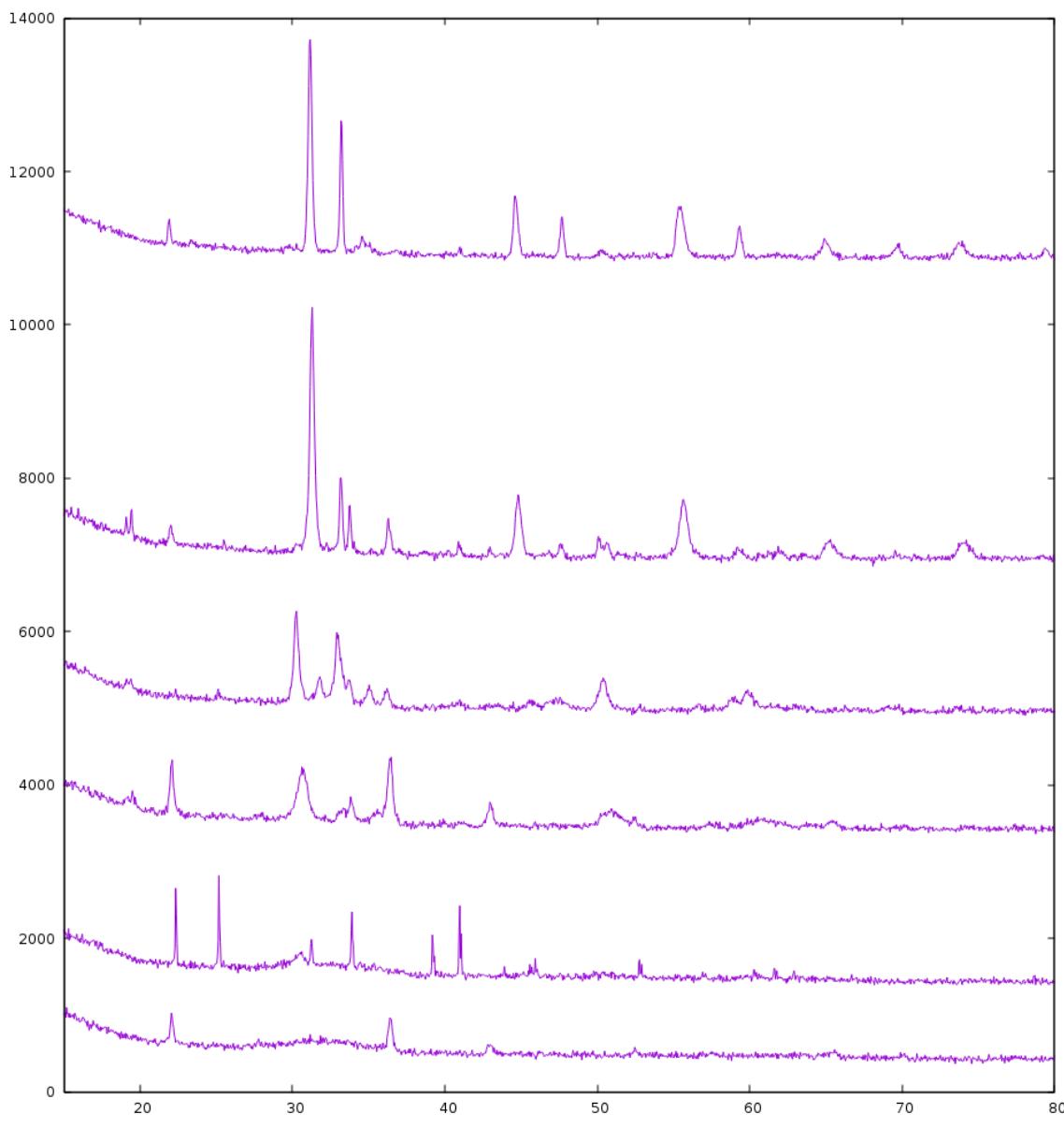


Figura 4: cátodo ($\text{CaZrO}_3\text{-Fe}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$)

Observa-se que há presença de diferentes fases nas diferentes temperaturas.

Também pode ser observado o aumento na cristalinidade do material, que pode ser relacionada a um crescimento de grão das fases resultantes.

Está em andamento o trabalho de análise qualitativa e quantitativa das fases, que possibilitará associar as fases majoritárias com as propriedades eletrônicas dos dispositivos de células a combustível.

4. CONCLUSÕES

- i) Espera-se que o composto $\text{NiO-CaZrO}_3\text{-Fe}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ possa alavancar aplicações com a utilização de eletrólito em SOFC;
- ii) Em termos científicos, pretende-se compreender melhor a estrutura do composto $\text{NiO-CaZrO}_3\text{-Fe}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$. Espera-se que com esse trabalho, possam

ser adquiridos conhecimentos com respeito ao processo de preparação do composto, além de consolidar os processos de preparação por combustão;

iii) O método de combustão, utilizado para a síntese de pós do composto $\text{NiO}\text{-CaZrO}_3\text{-Fe}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$, espera-se ser simples e fácil, com o qual se obtém um pó com uma distribuição homogênea das partículas;

iv) Espera-se atingir um domínio tecnológico da montagem e funcionamento de células a combustível tipo SOFC.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLISTER Jr. W.D. **Materials Science & Engineering**. An Introduction. Third Edition. Editora John Wiley & Sons, 1994.

CONCEIÇÃO, L.; RIBEIRO, N.F.P.; FURTADO, J.G.M., SOUZA, M.M.V.M. Effect of propellant on the combustion synthesized Sr-doped LaMnO_3 powders. **Ceramics International** , Rio de Janeiro, Brasil, v. 35, I. 4, p. 1683-1687, 2008.

Lima, Andressa Bastos da Mota. **Desenvolvimento de eletrodo FGM a base de Ni-zircônia para célula combustível de óxido sólido**. Dissertação, Universidade Federal de São Carlos, 2007.

Linardi, Marcelo; **Introdução à ciência e tecnologia de células a combustível**. Ed. Artliber Editora, 2010.

MANOHARAM, S.S.; PATIL, K.C. Combustion route to fine particle perovskite oxides. **Journal of Solid State Chemistry** , Bangalore, India, v.102, p. 267-276, 1993.