



1 Introdução

Devido as suas excelentes propriedades químicas, térmicas, mecânicas e principalmente por serem bons condutores do íon O^{2-} , os materiais a base de ZrO_2 têm sido vastamente estudados com o intuito de serem usados como eletrólito de células a combustível de óxido sólido (SOFC). Desta forma, foi utilizada a técnica de *spray* pirólise, que surge como um método eficiente e de baixo custo para a produção de filmes finos de ZrO_2 .

2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é a obtenção e caracterização de filmes finos de zircônia estabilizada com ítria sobre o substrato poroso de manganita de lantânio dopada com estrôncio (utilizada como cátodo em SOFC) via *spray* pirólise.

3 Metodologia

Utilizou-se como precursores acetilacetonato zircônio e cloreto de ítria hexahidratado. Como solvente, foram usados etanol e butil carbitol misturados na proporção 1:1. Uma parte da solução foi depositada em substrato cerâmico poroso de manganita de lantânio dopada com estrôncio, previamente aquecido a $230^\circ C \pm 30^\circ C$, com a distância entre o substrato e o aerógrafo variando entre 160 e 260 mm, com o intuito de diminuir os poros do substrato e deixar a superfície propícia para a formação do filme. A segunda parte da solução foi depositada a uma distância fixa de 260 mm na temperatura de $280^\circ C \pm 30^\circ C$, parâmetros ótimos para a formação de filmes densos de YSZ. O filme obtido apresentou-se amorfo e após tratamento térmico a $700^\circ C$ cristalizou a fase cúbica da zircônia.

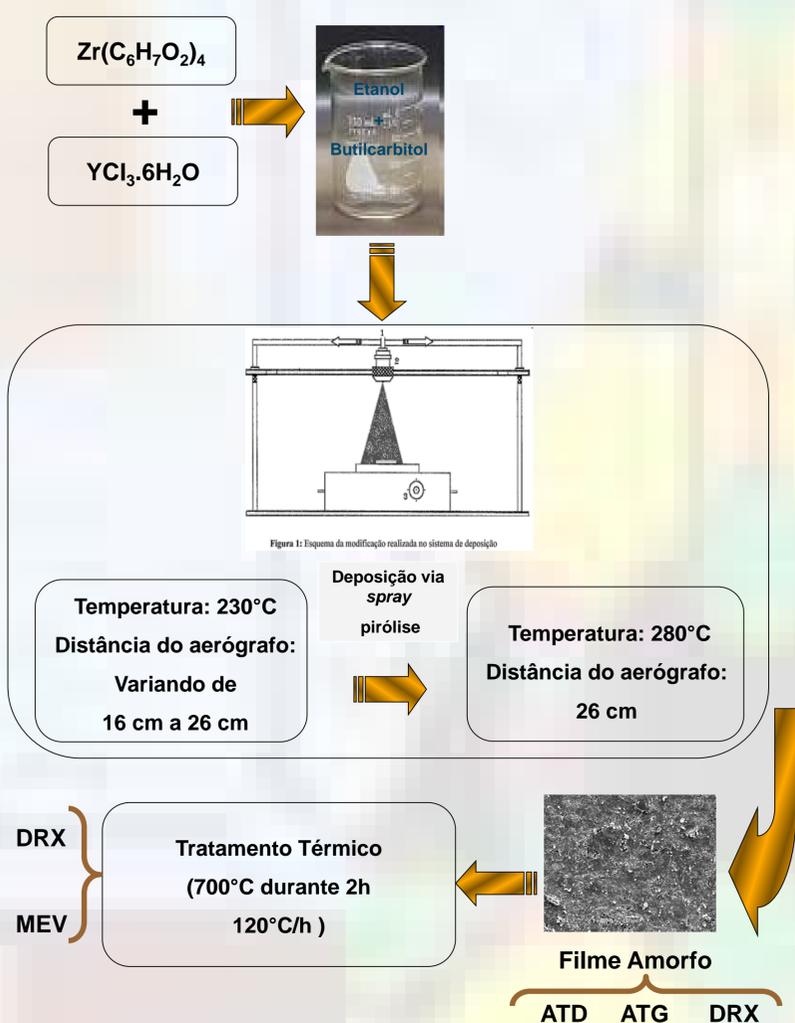


Figura 1: Fluxograma da Metodologia usada.

Temperatura do substrato (°C)	Primeira etapa: 230 ± 30	Segunda etapa: 280 ± 30
Volume de solução precursora depositada (ml)	50	50
Distância do aerógrafo até o substrato (mm)	16 a 26	26
Concentração de Zr na solução (mol . l ⁻¹)	0,085	0,085
Concentração de Y na solução (mol . l ⁻¹)	0,015	0,015
Pressão de ar (kgf . cm ⁻²)	3,0	3,0

Tabela 1: Parâmetros de deposição do filme de YSZ.

4 Resultados & Discussões

Através da análise de ATG (Figura 2), pode-se observar que há uma considerável perda de massa ao longo do aumento da temperatura. Isso ocorreu devido a várias reações químicas que ocorrem durante o processo de decomposição do acetilacetonato de zircônio até que ele se transforme completamente em óxido de zircônio. Essas reações são confirmadas também pela análise de ATD.

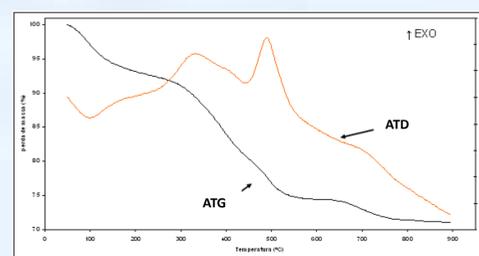


Figura 2: Análises de ATD e ATG.

A partir da análise de difração de Raios X (Figura 3), pode-se perceber que o filme depositado, apresentou-se amorfo. Após o tratamento térmico a $700^\circ C$ por duas horas ocorreu a cristalização do filme fino de YSZ, indicando a fase cúbica.

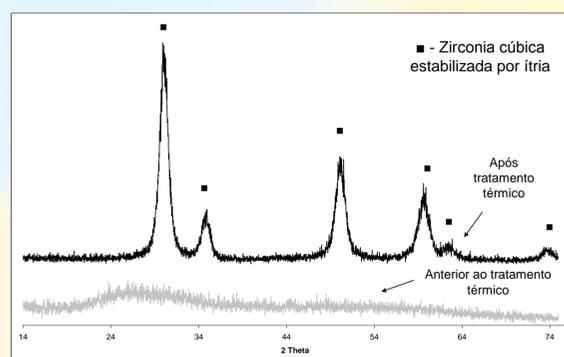


Figura 3: Análise de difração de Raios X.

Por meio da caracterização pela análise de micro-raman, obteve-se a confirmação da presença de zircônia na fase cúbica no filme.

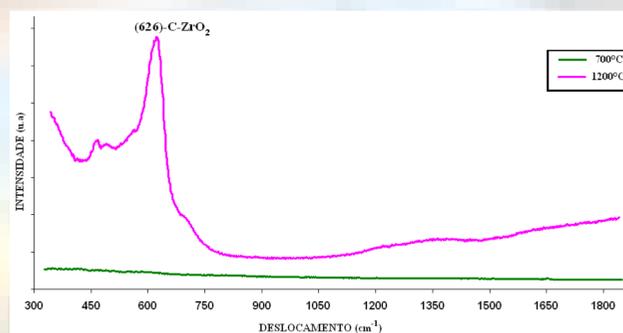


Figura 4 Análise por micro-Raman dos filmes de zircônia e YSZ depositados a $280^\circ C$.

Também foi realizada a caracterização através da microscopia eletrônica por varredura, onde a partir das imagens obtidas pode-se perceber o preenchimento dos poros e a densificação do filme de zircônia (Figura 4a) que também pode ser percebido em sua vista transversal (Figura 4c).

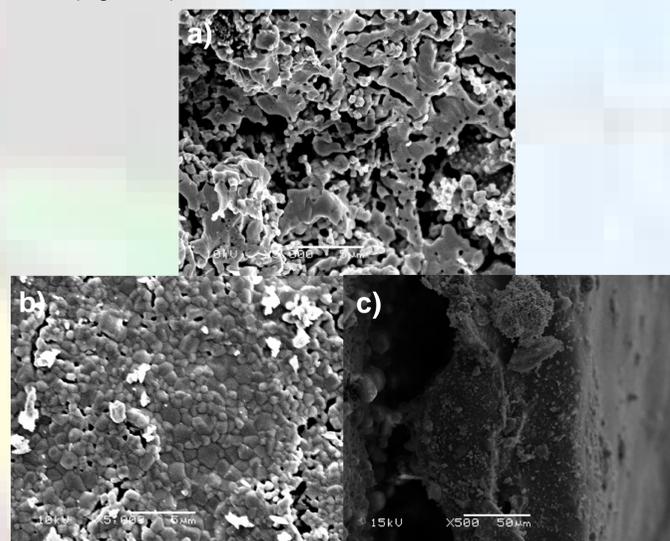


Figura 4: Microscopia Eletrônica de Varredura. (a) Substrato sem deposição. (b) Substrato após deposição do filme e tratamento térmico. (c) Vista transversal do filme.

6 Conclusões

É possível obter, após tratamento térmico, filmes de zircônia estabilizado por ítria a partir da técnica de *spray* pirólise. No entanto deve-se otimizar os parâmetros de deposição para um aumento da homogeneidade do filme assim como diminuir a presença de defeitos.

Agradecimentos: Fundação Luiz Englert pelo apoio financeiro e ao CME da UFRGS.
www.ufrgs.br/lacer