

Processamento e conformação de fitas (tape casting) a partir de suspensões coloidais de cromito de lantânio sintetizado por reação de combustão

Setz, L. F. G¹; Santos, S. C¹; Mello-Castanho, S. R. H¹; Santacruz, I, Colomer, M. T²; Moreno, R².

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN – Brasil

²Instituto de Cerámica y Vidrio – ICV/CSIC – España

lfgsetz@ipen.br,¹silascs@ipen.br, ¹srmello@ipen.br, cruz@icv.csic.es²,
tcolomer@icv.csic.es², rmoreno@icv.csic.es²

RESUMO

Para a fabricação de interconectores de células a combustível de óxido sólido (SOFC), o cromito de lantânio (LaCrO₃) tem sido, atualmente, o material mais estudado. Devido às várias configurações possíveis para este tipo de célula e a complexidade de formas, a utilização de técnicas de conformação envolvendo suspensões cerâmicas concentradas torna-se adequada, pois, se bem controladas, auxiliam na obtenção de peças homogêneas, reprodutivas e de geometrias complexas. Deste modo, os estudos envolvendo as condições de estabilidade das suspensões e de comportamento frente às condições de conformação, ou seja, quanto ao fluxo, fornecem importantes subsídios para controle dos processos na fabricação dos interconectores, onde as configurações mais aplicadas apresentam sulcos e canais para a passagem dos gases. Desta forma realizou-se estudos sobre o comportamento reológico de suspensões preparadas a partir de LaCrO₃ dopado com estrôncio e cobalto, sintetizados no IPEN/SP, pela rota de síntese por combustão. A influência da concentração de dispersante, da concentração de sólidos, das distintas relações ligante:plastificante no comportamento de fluxo das suspensões cerâmicas preparadas, foram avaliadas. Como resultados foram obtidos filmes com espessura de 200 µm conformados pela técnica de tape casting a partir de suspensões estáveis com controle reológico estabelecido neste estudo.

Palavras chaves: Cromito de Lantânio, SOFC, Interconector, Tape Casting e Reologia.

INTRODUÇÃO

O cromito de lantânio (LaCrO₃) é um material cerâmico sintético refratário (temperatura de fusão \cong 2500 °C), que apresenta como principais características, boa condutividade

elétrica em altas temperaturas (>800°C), estabilidade química e física em atmosferas oxidantes e redutoras e, significativa atividade catalítica, quando na forma de pós.

Sendo por isso, adequado para aplicações como interconector em células a combustível de óxido sólido (*SOFC Solid Oxide Fuel Cell*)^(1, 2, 3, 4, 5) geradores magnetos hidrodinâmicos (MHD)^(6,7,8), catalisadores para queima de combustíveis^(9, 10, 11) sensores de NO_x⁽¹²⁾ e, resistências para fornos^(13, 14). Ainda na geração de energia pode ser utilizado como ânodo para células de óxido sólido de temperatura intermediária (*ITSOFC*)^(15,16,17,18, 19, 20,21).

A técnica de colagem por *tape casting* ou conformação de fitas é utilizada em larga escala na fabricação de substratos cerâmicos e estruturas multicamadas para várias aplicações^(22, 23, 24, 25), sendo bastante indicada a produção de produtos cerâmicos que necessitem de grandes áreas, pequena espessura e que sejam planas. Destacam-se de outros métodos de conformação (*slip casting, gel casting, etc.*) por permitir a confecção de placas cerâmicas com espessuras variando entre 25 a 1200 microns. Dimensões estas, bem interessantes para os componentes das *SOFCs*^(26, 27).

Os estudos sobre o sistema cromito de lantânio-aditivos-conformação por *tape casting*, reportados na literatura, são recentes. Entre estes se destacam o trabalho de Tai e Lessing⁽²⁸⁾ que estudaram o cromito de lantânio, utilizando-se uma série de dispersantes aplicados em distintos meios orgânicos e após otimização do processo, obtiveram placas sinterizadas com densidades relativas finais elevadas e, o trabalho de Murphy e colaboradores⁽²⁹⁾ que, mesmo fazendo um criterioso estudo de conformação por *tape casting*, envolvendo distintas condições de preparação de suspensões em meios orgânicos, não conseguiu obter peças finais livres de defeitos.

Estes estudos indicam que é possível o emprego desta técnica de conformação para o LaCrO₃. Porém, ainda são necessários ajustes para que se possam obter produtos finais adequados e assim, o estudo de meios mais econômicos, menos tóxicos e perigosos, torna-se interessante e justifica este trabalho.

Materiais e Métodos

Os precursores utilizados para a síntese de cromito lantânio dopado com estrôncio e cobalto foram os seguintes: Nitrato de lantânio hexahidratado P.A. (La(NO₃)₃.6H₂O), Marca Aldrich (99% de pureza); Nitrato de cromo (III) nonahidratado P.A. (Cr(NO₃)₃.9H₂O), Marca Aldrich (99% de pureza); Nitrato de estrôncio P.A. (Sr(NO₃)₂, marca Casa Americana (99% de pureza); Nitrato de cobalto (II) hexahidratado P.A. (Co(NO₃)₂.6H₂O), marca Vetec (98% de pureza). Uréia P.A. ((NH₂)₂CO), marca Nuclear, foi utilizado como combustível. Os

precursores foram misturados estequiometricamente em água deionizada e aquecidos até a obtenção do $\text{La}_{0,80}\text{Sr}_{0,20}\text{Cr}_{0,92}\text{Co}_{0,08}\text{O}_3$ ⁽³⁰⁾.

Os pós sintetizados foram desagregados em moinho atritor em etanol (etanol absoluto, Casa Americana) durante 2 horas usando bolas de nitreto de silício. Os pós depois foram secos em estufa a 60°C. A área de superfície específica dos pós, após moagem, foi de 10,2 $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$. A distribuição do tamanho das partículas, medido por difração laser (Mastersizer S, Malvern, Reino Unido) é mostrada na Fig.1, apresentando um diâmetro médio (D_{50}) de 2 μm , embora uma pequena fração de partículas não desaglomeradas ainda se mantenha. Os detalhes da síntese pelo método de combustão, da caracterização físico-química dos pós sintetizados e sua análise cristalográfica foram relatados em trabalho anterior ⁽³¹⁾.

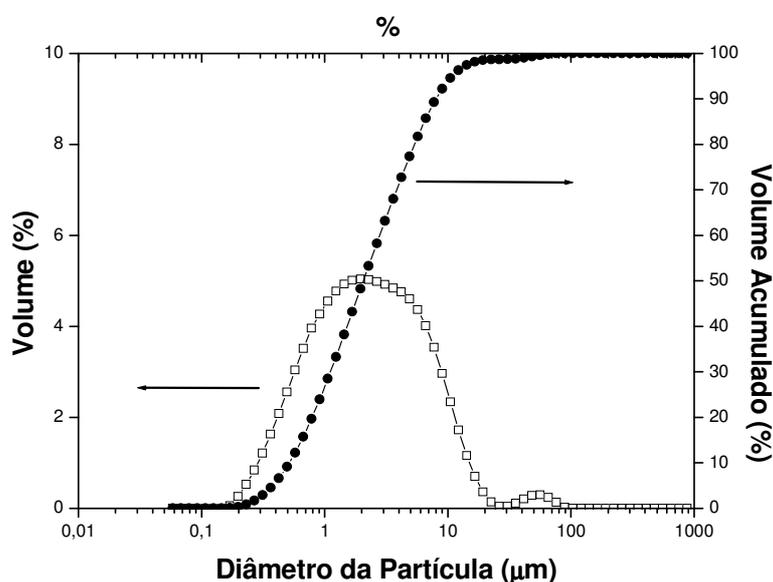


Fig. 1. Distribuição do tamanho de partículas do cromito de lantânio dopado após 2 horas de moagem.

Comportamento coloidal

A estabilidade dos pós moídos, em meio de etanol, foi estudada através de medidas da mobilidade eletroforética, utilizando a técnica de velocimetria *Doppler* de laser (Zetasizer Nano-ZS, Malvern Instruments, Reino Unido). As suspensões foram preparadas com uma concentração de sólidos de 0,065 g l^{-1} em álcool etílico (etanol) absoluto (P.A, Panreac, Espanha), com adições do dispersante Hypermer KD6 (Uniquema, Reino Unido) em concentrações de até 1,5% em massa em relação à quantidade de pó de cromito de lantânio e, homogeneizadas com uma sonda ultra-som (dr. Hielscher 400US, Alemanha) por 1 minuto.

Slip casting em etanol

O comportamento reológico das suspensões preparadas em etanol foi determinado nos reômetros HAAKE RS50 e RS600 (Alemanha) capazes de operar nos modos de velocidade (taxa de cisalhamento) controlada (*Control Rate - CR*) e tensão controlada (*Control Stress - CS*). O sensor utilizado consiste de um rotor duplo cone e uma placa estacionária (DC60/1^o), correspondendo a um sistema de medição do tipo Searle. O sensor é protegido ainda com uma tampa-placa para minimizar os efeitos da evaporação.

As curvas de fluxo das suspensões foram determinadas no modo *CR*. As medidas foram executadas de acordo com o seguinte ciclo: - velocidade de cisalhamento de 0 a 1000 s⁻¹ em 5 minutos, mantendo a 1000 s⁻¹ por 2 minutos e retornando a 0 em 5 min. A temperatura foi mantida constante a 25°C durante todo o experimento. As medidas no modo *CS* foram feitas considerando os resultados obtidos no modo *CR* (10-15 Pa). As curvas de subida e descida foram obtidas sem um passo intermediário e o tempo de ambas as curvas foi de 200 s.

As suspensões de pós de LaCrO₃ dopado com Sr e Co, foram preparadas em etanol absoluto (P.A; Panreac, Espanha) e homogeneizadas em moinho de bolas por 24 horas, utilizando esferas de alumina como elementos de moagem. Utilizou-se como dispersante/defloculante o Hypermer KD6 (Uniquema, Reino Unido), para promover a estabilização das suspensões. A concentração do dispersante adicionada foi em relação à quantidade de pó de cromito de lantânio. Aumentando-se a concentração de sólidos, a partir dos parâmetros estabelecidos, obteve-se a concentração máxima em etanol. A partir do qual, foi possível então, se determinar a melhor condição para se produzir as fitas cerâmicas.

Colagem de fitas (*tape casting*)

Equipamento utilizado

Para conformação das fitas cerâmicas utilizou-se uma máquina de colagem em fitas de carro móvel de fabricação no Instituto de Cerâmica e Vidro (ICV/CSIC, Espanha), com o qual é possível se obter fitas de até 1 metro de comprimento sobre um substrato *Mylar*, no qual se aplica uma fina camada de lubrificante para facilitar a remoção da fita conformada.

A máquina é composta, principalmente, por dois módulos:

- 1) O recipiente deslizante (carro), fabricado em aço inoxidável com um sistema de lâmina, ajustável mediante micrômetros.

2) O sistema impulsor do recipiente, composto de: um rotor com controlador de velocidade mediante o ajuste de frequência e uma placa arrastadora fixada sobre um eixo de transmissão horizontal.

Os componentes são montados sobre mesa de granito com finalidade de prevenir vibrações externas que possam promover defeitos nas fitas produzidas. Ademais, o sistema encontra-se dentro de uma câmara para proteger as fitas produzidas de correntes de ar externa durante o processo de secagem .

As fitas foram conformadas com a altura da lâmina em 800 μm e frequência do motor de 15 Hz, o que equivale a um deslocamento do carro de $\cong 5 \text{ cm s}^{-1}$. De maneira a simular as condições reológicas de conformação das suspensões, quando da passagem pelas lâminas, considerando a altura imposta e a velocidade de colagem, a tensão de cisalhamento estimada foi de 63 s^{-1} . As fitas conformadas possuíam largura de 10 cm e comprimento superior a 40 cm.

Preparo das suspensões

As suspensões de pós de LaCrO_3 dopado, foram preparadas de acordo com a importância do efeito na ordem de adição dos aditivos, conforme foi proposto por Cannon e colaboradores ⁽³²⁾. Para evitar uma adsorção específica competitiva, as suspensões foram preparadas em duas etapas. Na primeira, o pó e o etanol absoluto (P.A; Panreac, Espanha) e Hypermer KD6 (Uniquema, Reino Unido) foram misturados. Na segunda etapa misturaram-se os polímeros (plastificantes e aglomerantes) ⁽³³⁾.

Foram estudadas diferentes condições do sistema ligante (SL) adicionados as suspensões preparadas. O SL é constituído de um mistura de um aglomerante: polivinil butiral-co-vinil álcool-co-vinil acetato (“PVA” – Aldrich, EUA) e dois plastificantes: polietilenoglicol 400 (PEG - Panreac, Espanha) e benzil-butil-ftalato (BBP – Merck-schuchardt, Alemanha). Utilizado em diversos trabalhos envolvendo *tape casting* ^(32, 34), a mistura dos plastificantes PEG+BBP, tem oferecido um excelente desempenho das suspensões quando a mistura é utilizada na proporção 1:1 ⁽³³⁾.

As influências, da concentração do SL (10 a 15%) na quantidade de suspensão preparada, mantendo-se fixa a relação aglomerante/plastificante (A/P) em 1 e das diversas relações A/P (1/2, 1/1, 2/1) nas suspensões, quando o SL se mantém constante (15%) foram estudadas. As curvas de fluxo para as suspensões nas diferentes condições foram determinadas nos modos *CR* e *CS*, utilizando-se os mesmos parâmetros descritos anteriormente.

Sinterização

A análise termogravimétrica (ATG) das fitas conformadas foi feita em ar em um termo analisador SETARAM Labsys, França, utilizando alumina como material de referência, na temperatura de 20-700°C com velocidade de aquecimento de 10°C min⁻¹, a fim de se determinar as condições para eliminação dos aditivos orgânicos (ligantes e plastificantes, principalmente) em posterior sinterização.

As fitas conformadas foram sinterizadas a 1600°C por 4 horas ao ar, em forno vertical (LindbergBlue, EUA), parâmetros estes baseados em trabalhos publicados ^(33, 35)

As micrografias das faces das fitas conformadas em verde e das fitas sinterizadas foram observadas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) (Philips, XL30, EUA).

Resultados e Discussão

Os resultados da estabilidade do cromito de lantânio, em função da concentração de dispersante (Hypermer KD6), mostraram uma tendência no aumento da mobilidade com a concentração do defloculante até a concentração de 1% em massa, a partir do qual não mais se alteraram (Fig. 2). Os valores encontrados foram baixos, atribuídos à baixa permissividade elétrica do etanol. Entretanto, estes valores não devem ser considerados da mesma maneira que resultados obtidos em meios aquosos ^(36, 37, 38). Todas as suspensões estudadas foram então, estabilizadas com 1% de defloculante, em relação à massa de pó de LaCrO₃ adicionada.

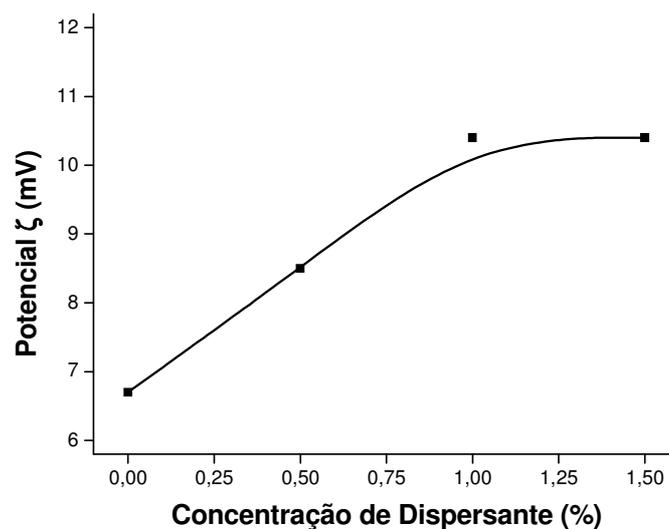


Fig. 2. Estabilidade das suspensões em função da concentração de dispersante (Hypermer KD6) adicionado.

Determinada a melhor condição de estabilidade em etanol, foram produzidas suspensões para se determinar a máxima concentração possível, de sólidos. Na Fig. 3 são apresentadas as curvas de fluxo, tensão por velocidade de cisalhamento, das suspensões preparadas com diversas quantidades de pós. Observa-se que aumentando a concentração de sólidos, há um conseqüente aumento na resistência ao fluxo, como esperado. De forma geral, todas as curvas apresentam comportamento fluidificante, com significativa estabilidade, pois, quase não são observadas diferenças entre as curvas de subida e descida, correspondentes a velocidade de cisalhamento. Entretanto, é possível notar que o aumento na concentração de sólidos, promove o surgimento de ponto de fluidez, ou seja, para que a suspensão comece a fluir sob cisalhamento, necessita de uma mínima tensão aplicada.

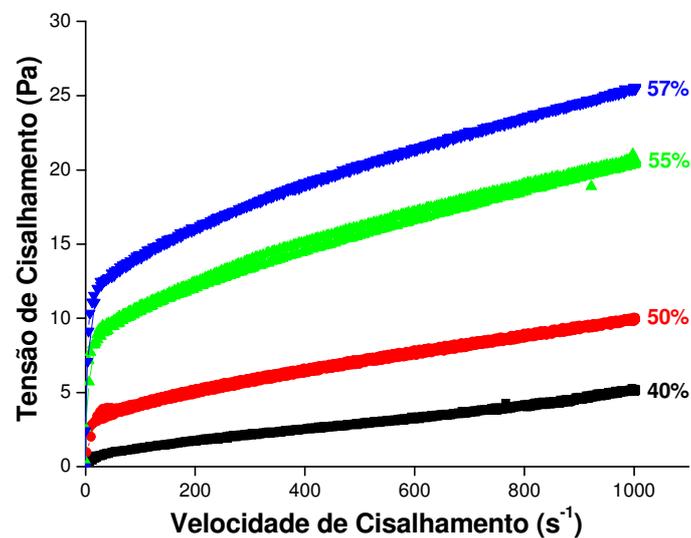


Fig. 3. Curva de fluxo para diversas concentrações de sólidos, preparadas em etanol.

A determinação do ponto de fluidez de uma suspensão pode ser feita a partir das medidas CS , onde, representando-se a deformação da suspensão pela tensão necessária para que ela ocorra, em escala logarítmica, é possível se identificar duas regiões distintas. A primeira reta identifica o comportamento elástico da suspensão, enquanto a segunda reta representa o comportamento viscoso. A interseção destas duas retas indica o ponto de fluidez ⁽³⁹⁾. A representação do ponto de fluidez da suspensão contendo 55% de sólidos (massa) é mostrada na Fig. 5. Nesta suspensão, a tensão mínima ou tensão de escoamento (σ_0) encontrada, foi de 2 Pa. A existência de pontos de fluidez em suspensões para conformação de fitas é importante, pois impedem que suspensões comecem a fluir pelas lâminas do carro antes que se execute a operação de deposição no substrato adequado ⁽²⁵⁾.

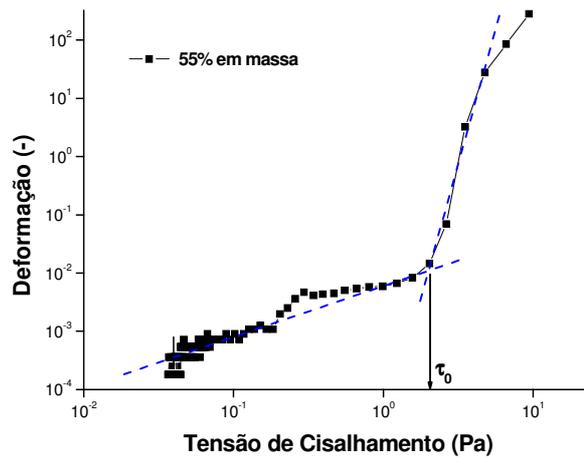


Fig. 4. Representação do ponto de fluxo para a suspensão de LaCrO_3 com 55% em massa de concentração de sólidos.

Partindo-se dos resultados apresentados na Fig. 4, foi possível se determinar a máxima concentração de sólidos em etanol, apresentada na Fig. 5, com os valores de velocidade de cisalhamento utilizados para a conformação das fitas (63 s^{-1}). Através da qual é possível, se conhecer a concentração necessária à produção e conformação das fitas via *tape casting*, ou por outras técnicas. Observa-se que a máxima concentração de sólidos possível nas condições estudadas é de $\approx 60\%$, em massa, porém, durante a preparação das amostras, a suspensão contendo 57% de sólidos apresentou o aspecto de uma pasta, ou seja, com viscosidade bastante elevada. Devido a este comportamento, uma vez que há um significativo aumento na viscosidade do sistema quando são adicionados os plastificantes e os aglomerantes, escolheu-se para o estudo, a concentração de sólidos de 55% (em massa).

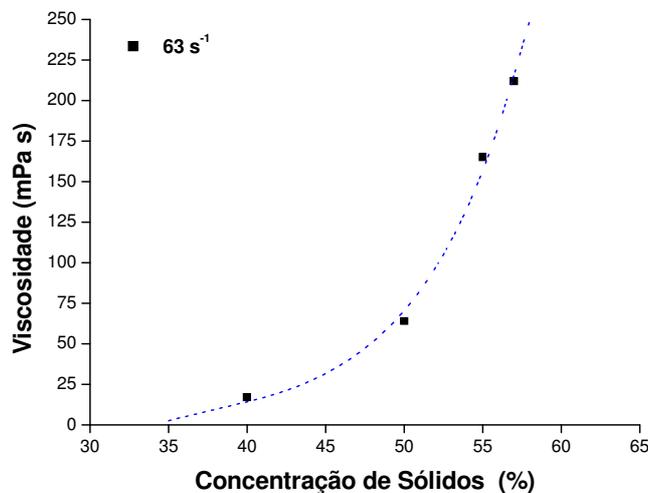


Fig. 5. Curva da concentração de sólidos, em etanol.

A Fig. 6 mostra as curvas de fluxo para as suspensões preparadas com distintas relações percentuais entre plastificante A/P. Nas curvas apresentadas nota-se que, se aumentando a concentração de aglomerantes há um significativo aumento na resistência ao fluxo, resultado da maior Tg do aglomerante (PVA) e assim, o aumento na viscosidade da suspensão, nas condições estudadas, torna inviável alcançar altas velocidades de cisalhamento. Aumentando-se na suspensão, a concentração do SL, mantendo a mesma proporção (A/P=1), se observa um aumento na resistência ao fluxo sem, entretanto, proporcionar instabilidade ao sistema. Todas as curvas apresentam comportamentos praticamente lineares, sem diferenças entre as curvas de subida e descida e sem pontos de fluidez.

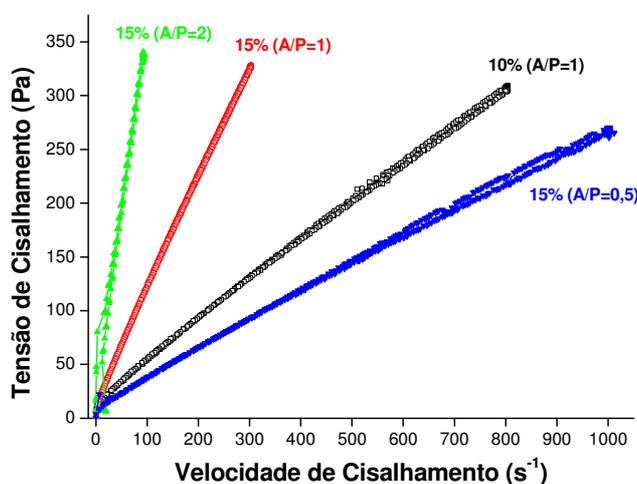


Fig. 6. Curvas de fluxo de suspensões contendo diversas relações aglomerante:plastificante.

As diversas suspensões preparadas foram conformadas como filmes. Na Fig. 7 é apresentado uma das fitas conformadas. Elas apresentam largura de 10 cm e espessura de $\cong 200 \mu m$. Após a conformação, excetuando-se a fita contendo 15% de SL com a proporção A/P=1, todas as fitas apresentaram algum tipo de defeito depois de secas, inviabilizando com isso a obtenção de produtos sinterizados livres de defeitos.

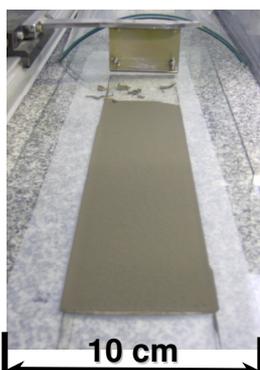


Fig. 7. fita de $LaCrO_3$ conformado pela técnica de *tape casting*.

A Fig. 8 (a) apresenta uma micrografia (MEV) com o aspecto da superfície seca ao ar da fita de melhor resultado (15%, A/P=1). Observa-se um aspecto homogêneo na distribuição das partículas em toda a superfície da fita, detalhe importante e que, ao final do processo, irá favorecer bastante a obtenção de produtos livres de defeitos. A Fig. 9b, mostra o aspecto da superfície da fita (15%, A/P=1) seca em contato com o substrato. Da mesma maneira que a superfície seca ao ar, esta superfície apresenta homogeneidade na distribuição das partículas, entretanto, com a presença de regiões mais escuras, pertencentes aos aditivos, possivelmente ocasionados pela diferença na velocidade de secagem entre as duas superfícies, a exposta ao ar e a que está em contato com o substrato.

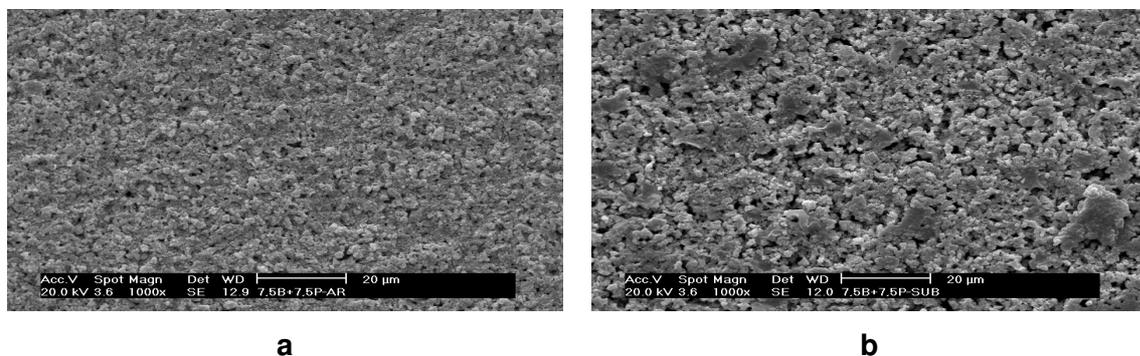


Fig. 8. Microscopia da superfície seca ao ar (a) e no substrato (b), da fita (15%, A/P=1) conformada.

A fita nas melhores condições (15%, A/P=1) foi então sinterizada a 1600°C por 4 horas, considerando um patamer intermediário a 400°C por uma hora a fim de eliminar os aditivos orgânicos.

A microestrutura (MEV) da fita sinterizada fraturada, é apresentada na Fig. 9. Nesta figura se observa o aspecto de fratura intergranular, com uma distribuição homogênea dos grãos, em torno de 2 µm e, alguma porosidade, reflexo da densidade teórica da fita que é de $\cong 94\%$. Densidade esta adequada a aplicação como interconector em SOFC^(4, 40, 41).

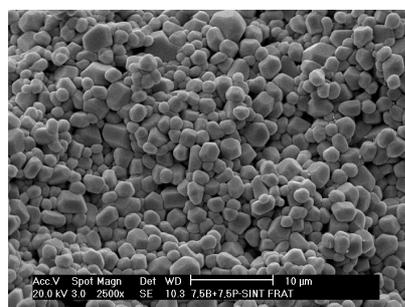


Fig. 9. Microestrutura da superfície de fratura da fita (15%, A:P=1) sinterizada.

Conclusões

A produção de filmes finos de cromito de lantânio dopado com estrôncio e cobalto pela técnica *tape casting* é possível utilizando-se etanol como meio dispersor.

A relação aglomerante:plastificante proporciona fitas em melhores condições quando mantida na proporção 1:1.

Uma maior concentração da combinação aglomerante:plastificante na suspensão de cromito de lantânio resulta em produtos adequados .

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MCT/Finep/CNPq (processo N° 142855/2005-7), à CAPES (processo N° 4710-06-1) pelas bolsas de doutorado e de doutorado sanduíche do aluno Luiz Fernando Grespan Setz e ao CICYT (MAT2006-01038 Espanha) pelo aporte financeiro.

Referências

- 1 . JIANG, S.P.; ZHANG, S.; ZHEN, Y.D. **Materials science & engineering. B, Solid-state materials for advanced technology.** v. 119, p.80-86, 2005.
- 2 . KLEINSCHMAGER, H.; REICH, A.; NATURFORSCH, Z. v. 27, p.363-365, 1972.
- 3 . A.J. Appleby, A.J.; Foulkes, F.R. **Fuel Cell Handbook**, Krieger Pub Co, 1992.
- 4 . FERGUS, J.W. **Solid State Ionics.** v. 171, p. 1-15, 2004.
- 5 . BADWAL, S.P.S. **Solid State Ionics.** v. 143, p. 39-46, 2001.
6. MEADOWCROFT, D.B. **Journal of Physics D: Applied Physics.**v. 2, p.1225-1233, 1969.
7. SAKAI, N.; STØLEN, S. **The Journal of Chemical Thermodynamics**, v. 27, p. 493-506, 1995.
8. D.B. MEADOWCROFT. **Energy Conversion.** v.8, p.185-190, 1968.
9. RUSSO, N.; FINO, D.; SARACCO, G.; SPECCHIA, V. **Journal of Catalysis.** v. 229, p.459-469, 2005.
10. IFRAH, S.; KADDOURI, A.; GELIN, P.; BERGERET, G. **Catalysis Communications.** v.8, p. 2257-2262, 2007.
11. FINO, D.; RUSSO, N.; SARACCO, G.; SPECCHIA, V. **Journal of Catalysis.** v. 217, p. 367-375, 2003.
12. D.L. WEST, F.C. MONTGOMERY, T.R. ARMSTRONG. **Sensors and actuators B-Chemical.** v. 106, p.758-765, 2005.
13. S.A. SUVOROV, A.P. SHEVCHIK. **Refractories and Industrial Ceramics.** v. 45, p.196-200, 2004.

-
14. ANDRIANOV, M.A.; BALKEVICH, V. L.; SOTNIKOV, V. E. **Refractories and Industrial Ceramics**. v. 21, p. 592-596, 1980.
 15. SARACCO, G.; SCIBILIA, G.; LANNIBELLO, G.; BALDI, G. **Applied Catalysis B: Environmental**.v. 8 p. 229-244, 2006.
 16. SAUVET, A.L.; IRVINE, J.T.S. **Solid State Ionics**. v. 167, p. 1-8, 2004.
 17. SFEIR, J. **Journal of Power Sources**. v. 118, p.276-285, 2003.
 18. SFEIR, J.; BUFFAT, P.; MÖCKLI, A.; XANTHOPOULOS, N.; VASQUEZ, R.; JOERG MATHIEU, H.; VAN HERLE, J.; RAVINDRANATHAN THAMPI, T. **Journal of Catalysis**. v. 202, p.229-244, 2001.
 19. SFEIR, J.; VAN HERLE, J.; MCEVOY, A.J. **Journal of the European Ceramic Society**. v. 19, p. 897-902, 2001.
 20. VERNOUX, P. **Ionics** . v. 3, p. 270-276, 1997.
 21. SAUVET, A.L.; FOULETIER, J.; GAILLARD, F.; PRIMET, M. **Journal of Catalysis**. v. 209, p. 25-34, 2002.
 22. BOSCHINI, F.; GUILLAUME, B.; RULMONT, A.; CLOOTS, R.; MORENO, R. **Journal of the European Ceramic Society**.v. 26, p.1591-1598, 2006.
 23. KAJIMURA, A.; SASAKI, H.; OTOSHI, S.;SUZUKI, M.; IPPOMMATSU, M.; KAWAI, T.; KAWAI, S. **Solid State Ionics**. v. 76, p. 41-46, 1995.
 24. RICHERSON, D.W. **Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing, and Use in Design**. Marcel Dekker, 1992.
 25. MISTLER, R.E.; TWINAME, E.R. **Tape Casting: Theory and Practice**, Westerville, Wiley-American Ceramic Society, 2000.
 26. HOTZA, D.; GREIL, P. **Materials Science and Engineering A**. v. 202, p.206-217, 2005.
 27. SCHÄFER, W.; KOCH, A.; HEROLD-SCHMIDT, U.; STOLTEN, D. **Solid State Ionics**. v. 86-88, p. 1235-1239, 1996.
 28. TAI, L.; LESSING, P.I.A. **Journal of the American Ceramic Society**. v. 74, p.155-160, 1991.
 29. MURPHY, M.W.; ARMSTRONG, T.R.; SMITH, P. A. **Journal of the American Ceramic Society**. v. 80 , p. 165-170, 1997.
 30. SETZ, L.F.G.; CORRÊA, H.P.S.; YAMAGATA, C.; MELLO-CASTANHO, S.R.H. **Advances in Solid Oxide Fuel Cells III: Ceramic Engineering and Science Proceedings**. Westerville, p. 239-252, 2007.
 31. SETZ, L.F.G.; MELLO-CASTANHO, S.R.H. .; MORENO, R.; COLOMER, M.T. **International Journal of Applied Ceramic Technology**. DOI: 10.1111/j.1744-7402.2008.02302.x. (in press).
 32. CANNON, W. R.; BECKER, R.;MIKESKA, K. R.; YAN, K. NIWA, M.F.; O'BRYAN, H. M.; YOUNG, H. S. **Advances in ceramics: Ceramic Substrates and Packages for Electronic Applications**. Westerville. pp. 525-541, 1989.
 33. GUTIERREZ, C. A.; MORENO, R. **Journal of the European Ceramic Society**. v. 20, p. 1527-1537, 2000.

-
34. MORENO, R. *American Ceramic Society Bulletin*. v. 71, p. 1647-1657, 1992.
35. SETZ, L.F.G.; CORRÊA, H.P.S.; PAIVA-SANTOS, C.O.; MELLO-CASTANHO, S.R.H. *Materials Science Fórum*. p. 530-531, 2006.
36. MORRISON, I. D. A, Physicochemical and engineering aspects. *Colloids and surfaces*. v. 71, p.1-37, 1993.
37. HOEVEN, P.C.V.D.; LYKLEMA, J. *Advances in Colloid and Interface Science*. v. 42, p. 205-277, 1992.
38. WIDEGREN, J.; BERGSTRÖM, L. *Journal of the European Ceramic Society*. v. 20, p. 659-665, 2000.
39. MORENO, R. *Reología de Suspensiones Cerámicas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2005.
40. GUTIERREZ, C.; SANCHEZ-HERENCIA, A.J.; MORENO, R. *Boletín De La Sociedad Española De Cerámica Y Vidrio*. v. 39, p. 105-117, 2000.
41. SAKAI, N.; YOKOKAWA, H.; HORITA, T.; YAMAJI, K. *International Journal of Applied Ceramic Technology*. v. 1, p. 23-30, 2004.

ABSTRACT

PROCESSING AND TAPE CASTING FROM COLLOIDAL SUSPENSIONS OF DOPED LANTHANUM CHROMITE SYNTHESIZED BY COMBUSTION SYNTHESIS

To manufacture solid oxide fuel cell (SOFC) interconnectors, the lanthanum chromite (LaCrO_3) is currently the most studied material. Due to the various possible configurations for this fuel cell type and complexity of forms, the use of techniques involving conformation of concentrated ceramic suspensions become appropriate since, if well managed, help to obtain homogeneous parts, reproductive and complex geometries. Thus, studies involving the stability conditions of the suspensions and behaviour al conditions ahead of them, ie on the flow, provide important elements for control of processes in the manufacture of the interconnectors, where more applied settings have grooves and channels to the passage of gases. Thus there was research on the rheological behavior of suspensions prepared from Sr and Co doped- LaCrO_3 , synthesized in the IPEN / SP, by combustion reaction. The influence of dispersant concentration, the solid concentration of different relationships binder: plasticizer in the flow behavior of prepared slips, were evaluated. Results were obtained as films formed by tape casting technique from stable suspensions with thickness of $\cong 200 \mu\text{m}$ with rheological control established in this study.

KEYWORDS: Lanthanum chromite, rheology, tape casting, SOFC