cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Comportamento Dielétrico de Sistemas Cerâmicos de ZnO-TiO2 Obtidos via Sol-Gel com Amido de Mandioca

Yuri Vieira Alves[1]; Natan Bueno Ungethuem[1]; Vânia Caldas de Sousa[1]
1.Laboratório de Cerâmicas Avançadas, Departamento de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Introdução

Cerâmicas avançadas exigem controle microestrutural e síntese sustentável. O amido de mandioca (tapioca) atua como agente quelante alternativo de baixo custo. A caracterização estrutural (DRX) e morfológica (MEV) é motivada pela necessidade de correlacionar as fases cristalinas e a microestrutura resultantes com o desempenho dielétrico final do sistema ZnO-TiO_2.

Objetivos

Avaliar a correlação entre a composição (30% e 60% de TiO_2 em massa na matriz ZnO) e o comportamento dielétrico de cerâmicas ZnO-TiO_2 obtidas via sol-gel com amido de mandioca.

Metodologia

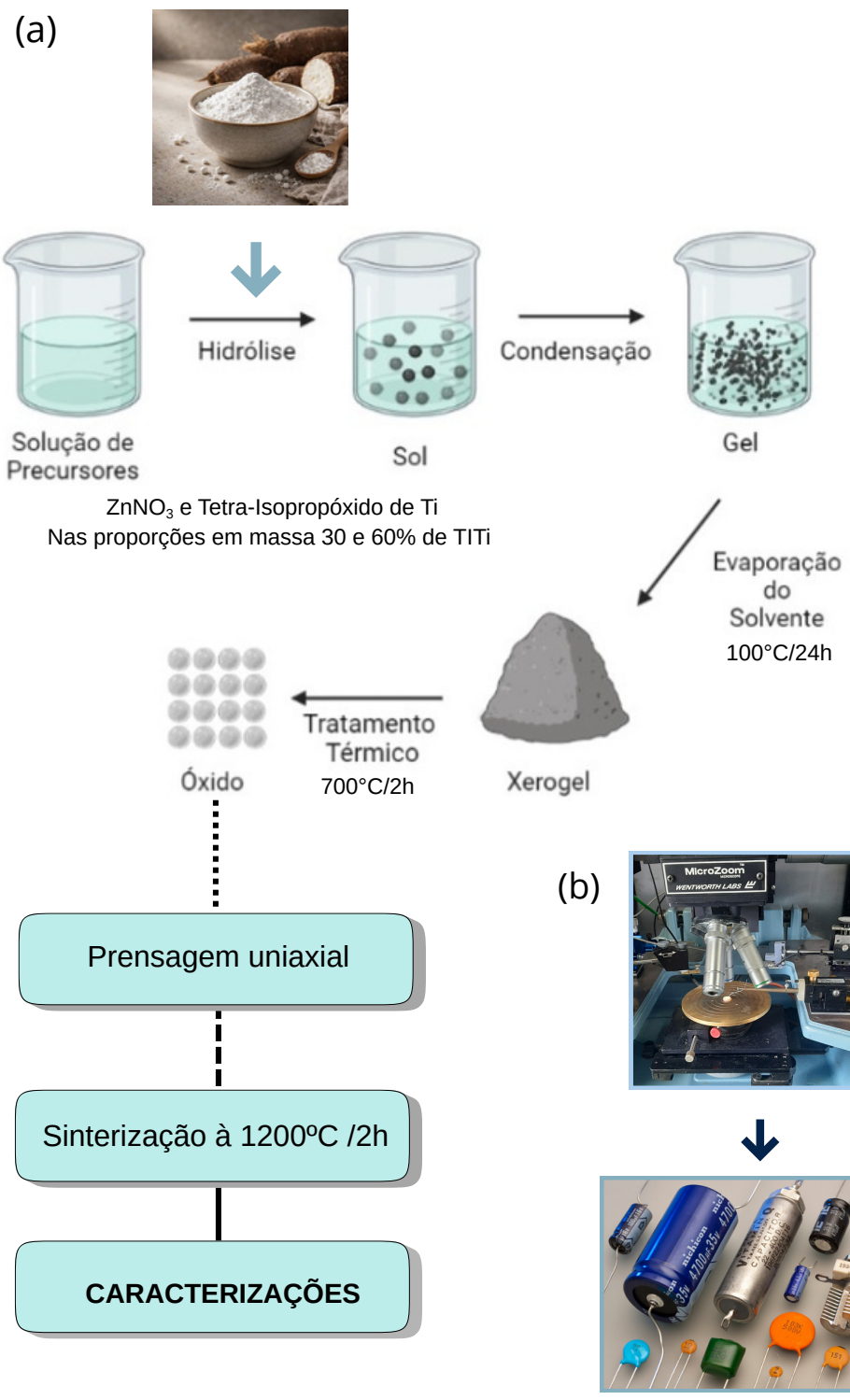


Figura 1. (a) Fluxograma do processo metodológico com o uso do amido de mandioca como quelante aplicado a síntese Sol-Gel; (b) Ensaio de caracterização pelo medidor LCR objetivando propriedades eletrônicas para aplicações como capacitores.

Resultados e Discussão

- Morfologia bifásica com grãos não uniformes.
- Amostra 30T com ZnO residual em matriz de Zn_2TiO_4. Destacou a maior permissividade dielétrica (3,08 × 10^{-9} F/m a 1 kHz).
- Amostra 60T: Apresentou fase Rutilo (TiO_2) residual em matriz de Zn_2TiO_4. E tegistrou o menor fator de dissipação (0,0361 a 1 kHz), destacando-se pelas mínimas perdas energéticas do grupo

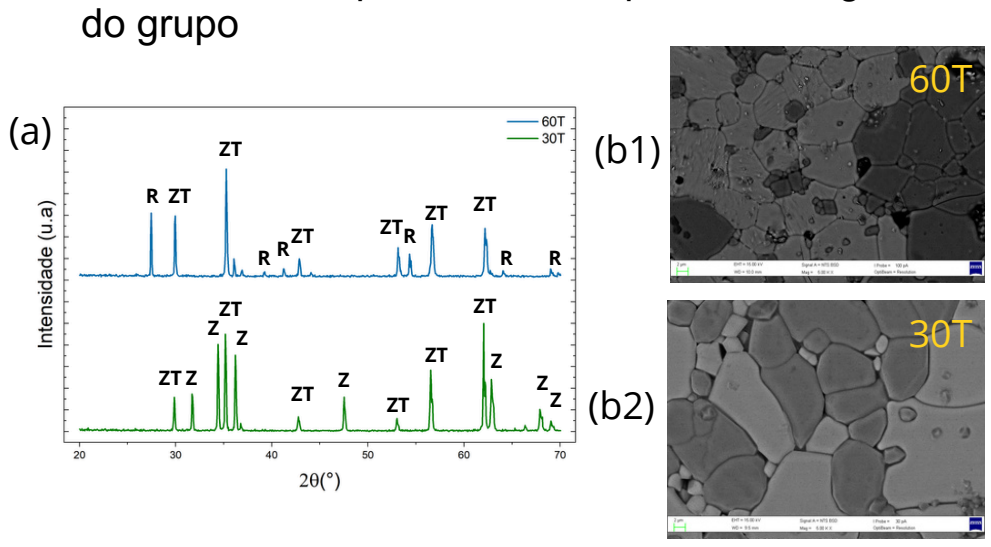


Figura 2. (a) Fases Rutilo (R), Zn2TiO4 (ZT) e ZnO (Z) foram identificadas; (b1, b2) Micrografias MEV/BSE das amostras, sendo (b1) 60T e (b2) 30T respectivamente;

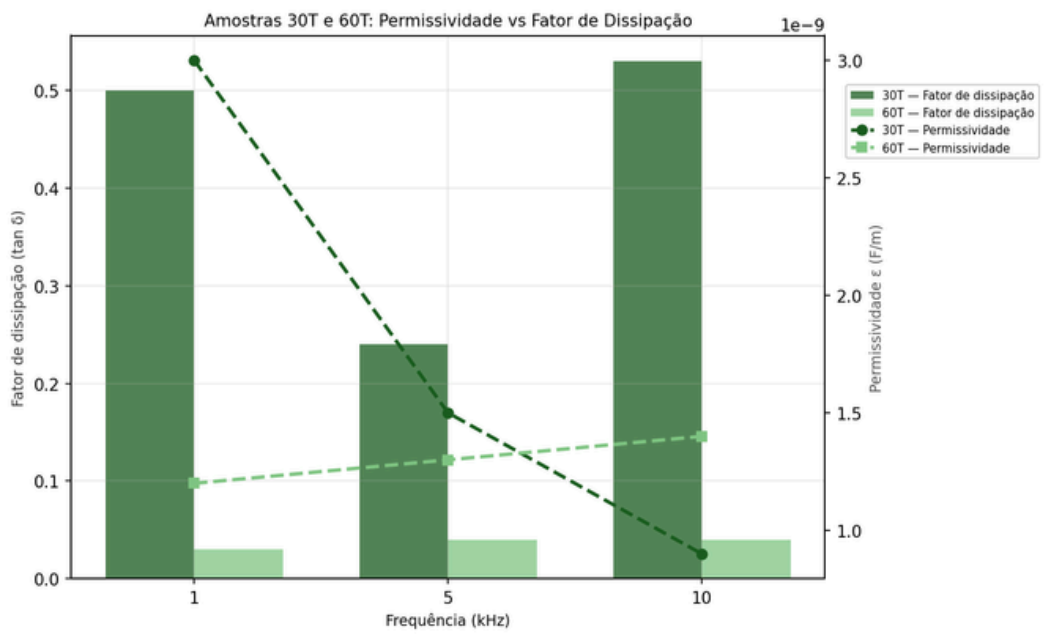


Figura 3. Permissividade dielétrica e fator de dissipação, de 60T e 30T, em função da frequência (1, 5 e 10 kHz).

Conclusões

A rota sol-gel mediada por amido de mandioca propiciou o ajuste do comportamento dielétrico do sistema. O ZnO residual em matriz de Zn_2TiO_4 (amostra 30T) maximizou permissividade dielétrica via polarização interfacial (3,08 × 10^{-9} F/m), enquanto o Rutilo residual (amostra 60T) minimizou as perdas energéticas, alcançando o menor fator de dissipação (0,0361). O método consolida-se como alternativa sustentável e acessível que demonstra viabilidade para o desenvolvimento de capacitores e resistores cerâmicos.

Referências e Agradecimentos

ALMEIDA, Willians Lopes de. Síntese e caracterização de pós nanométricos de óxidos de zinco e titânio pelo método sol-gel assistido por amido de mandioca (tapioca). 2020. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

BALARAMAN, Anina Anju; DUTTA, Soma. Inorganic dielectric materials for energy storage applications: a review. Journal of Physics D: Applied Physics, [S. l.], v. 55, n. 18, p. 183002, 19 jan. 2022. DOI: 10.1088/1361-6463/ac46ed.

OBRADOVIC, Nina; MITROVIC, Nebojsa; PAVLOVIC, Vladimir. Structural and electrical properties of sintered zinc-titanate ceramics. Ceramics International, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 35-37, jan. 2009. DOI: 10.1016/j.ceramint.2007.09.020.

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES