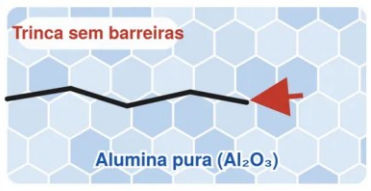
cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

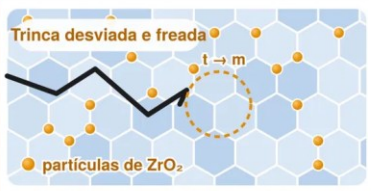
Influência da Utilização de Nanopartículas de ZrO_2 no Processamento, Microestrutura e Propriedades Mecânicas de Compósitos Alumina-Zircônia

Maria Eduarda Pablos[1,2]; Iago Cordeiro Santa Bárbara[1,2]; Danilo Biazon Janes[1,2]; Edson Roberto Leite[1,2]
1. Departamento de Engenharia de Materiais - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar);
2. Laboratório Nacional de Nanotecnologia - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM)

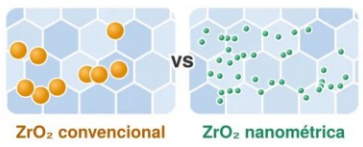
INTRODUÇÃO



A alumina é uma das cerâmicas técnicas mais utilizadas em diversos setores, mas apresenta baixa tenacidade à fratura.



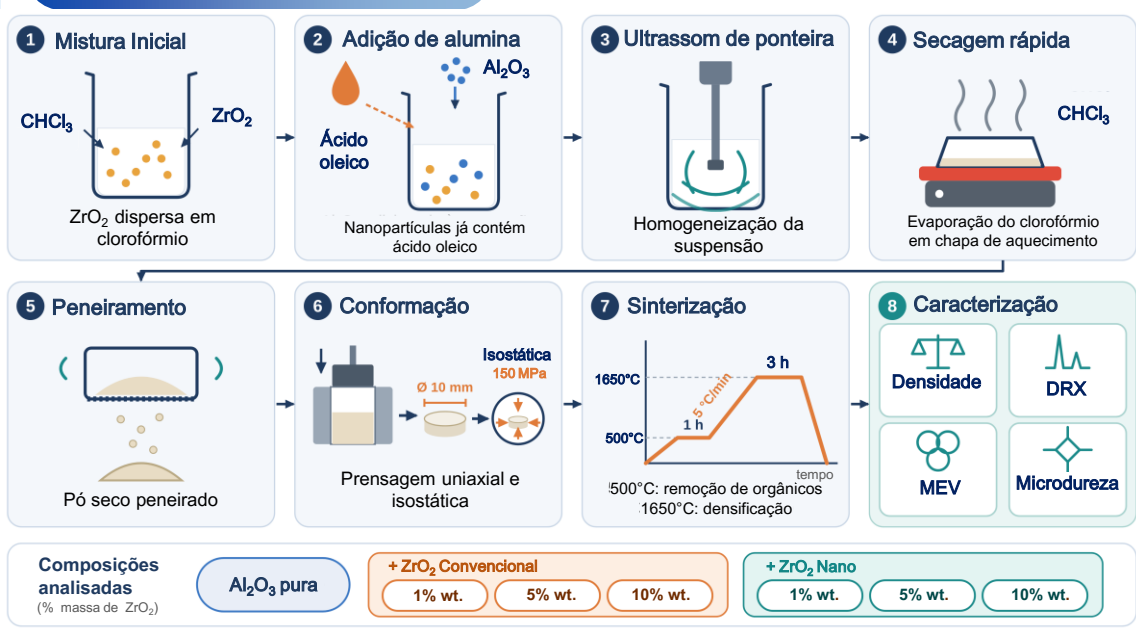
Nos compósitos ZTA, as partículas de zircônia ancoram os grãos e transformam de fase, reduzindo a propagação das trincas.



OBJETIVO:
Comparar nanocompósitos produzidos com zircônia submicrométrica (convencional) e nanométrica.

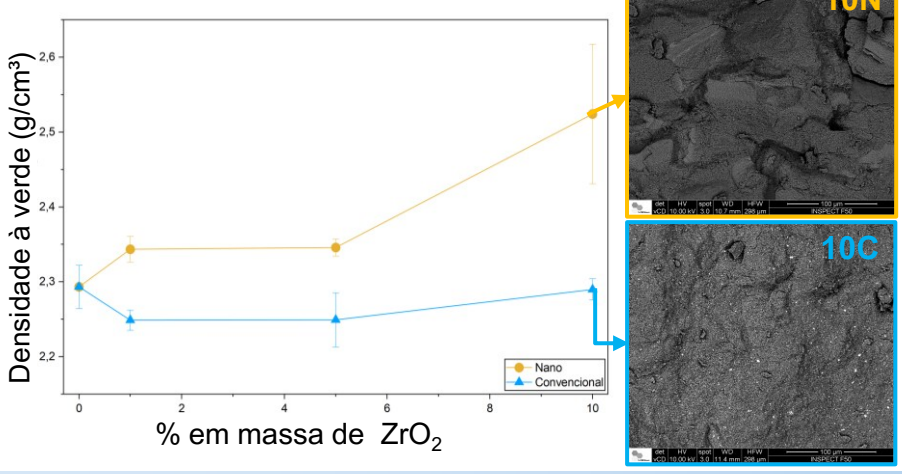
* Imagem gerada por inteligência artificial

METODOLOGIA



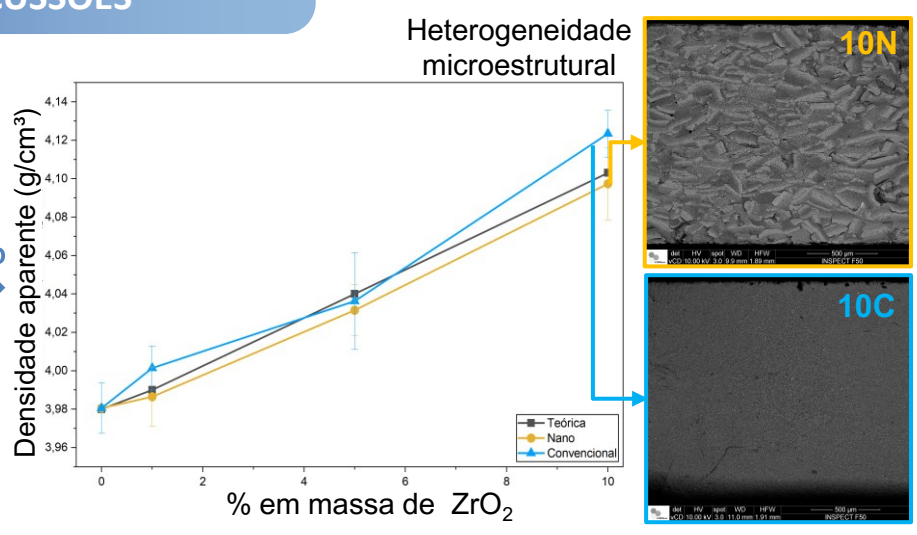
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Densidade

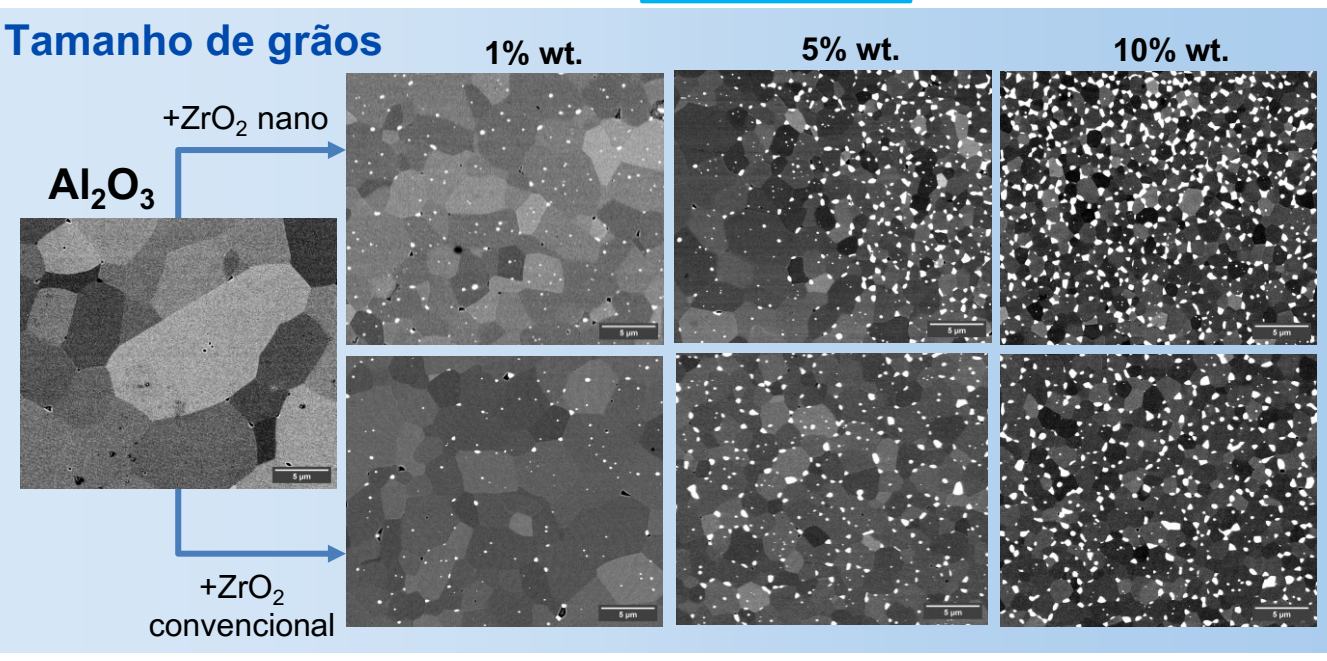


Sinterização

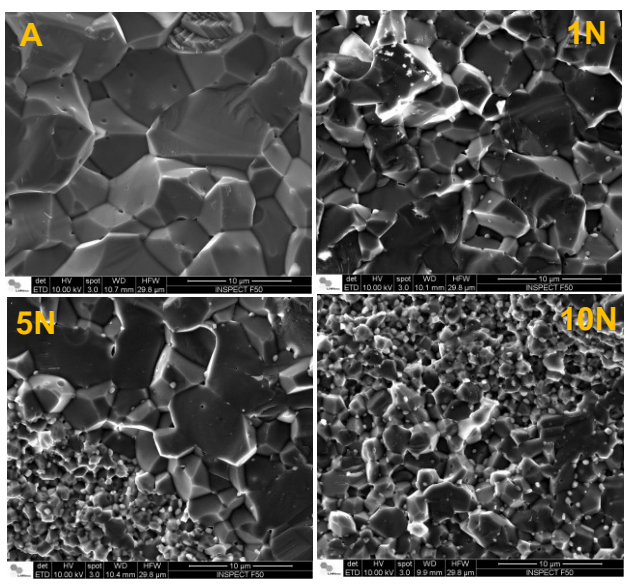
Heterogeneidade microestrutural



Tamanho de grãos

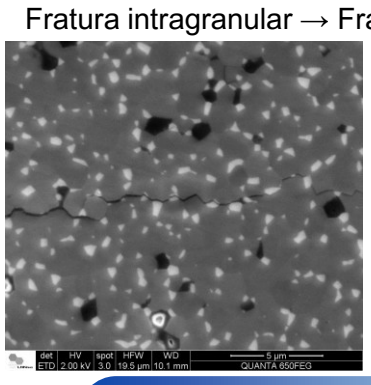


Tenacidade à fratura



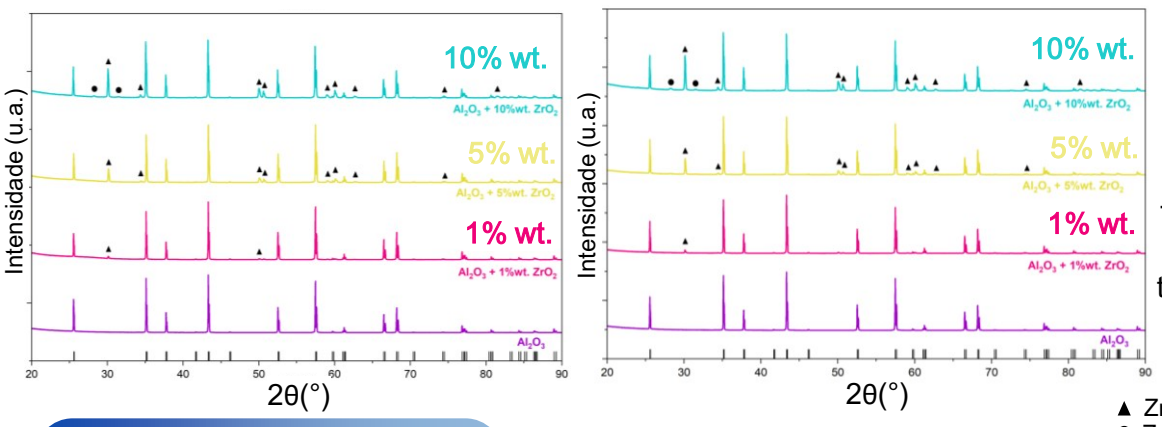
↑ ZrO_2 ↑ Efeito de ancoramento

Redução do tamanho de grãos
Fratura intragranular → Fratura intergranular



↑ Dispersão de energia
↓ Propagação de trincas
↑ Tenacidade à fratura

DRX



ZrO_2 tetragonal metaestável
↓
Tenacificação por transformação de fase t→m

▲ ZrO_2 tetragonal
● ZrO_2 monoclínica

CONCLUSÃO

- A heterogeneidade microestrutural dos compósitos contendo zircônia nanométrica está associada ao arraste e à redistribuição das nanopartículas pelo solvente durante a secagem, evidenciando a necessidade de otimização do processamento.
- A adição de nanopartículas de ZrO_2 favorece o aumento da densidade a verde dos compósitos, mas a heterogeneidade favorece o surgimento de microtrincas que diminuem a densidade relativa.
- O aumento do teor de ZrO_2 promove o refinamento microestrutural, associado ao efeito de ancoragem dos contornos de grão (Zener pinning), contribuindo para dificultar a propagação de trincas.

REFERÊNCIAS

[1] SKTANI, Z. D. I. et al. Effects of additives additions and sintering techniques on the microstructure and mechanical properties of ZTA: A review. Int. J. Refract. Met. Hard Mater., 2022.
[2] SZUTKOWSKA, M. Fracture resistance behavior of alumina-zirconia composites. J. Mater. Process. Technol., v. 153–154, p. 868–874, 2004.
[3] WANG, W. et al. Influence of additives on microstructure and mechanical properties of alumina ceramics. Materials, v. 15, n. 8, 2022..