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

CORRELAÇÃO ENTRE MICROESTRUTURA E COMPORTAMENTO MECÂNICO EM CERÂMICAS PZT DOPADAS COM ESTRÔNCIO

Bruna Karina da Silva Oliveira[1,2]; Emanuela de Oliveira Santos[1,2]; Gabriel Batalha Leoni[1]; Douglas Santos Silva[2]; Raí Felipe Pereira Junio[2]; Foluke Salgado de Assis[2]
[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola de Química
[2]Instituto de Pesquisas da Marinha - Grupo de Tecnologia de Materiais e Química

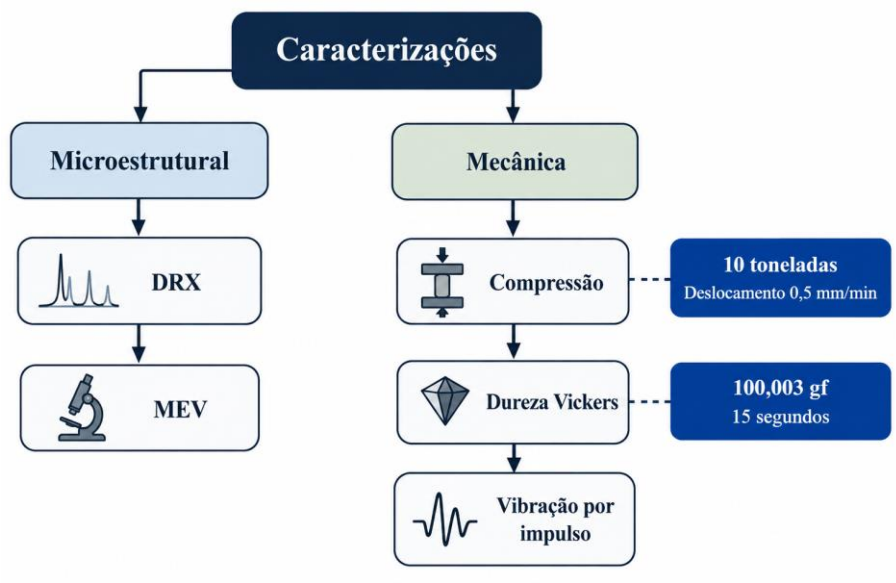
Introdução

Os sensores transdutores hidroacústicos surgiram em contextos militares para a detecção de submarinos e, posteriormente, passaram a ser utilizados em aplicações civis, como pesquisas oceanográficas e monitoramento ambiental. Seu funcionamento baseia-se na conversão de energia acústica em elétrica por meio do efeito piezoelétrico de materiais cerâmicos. Entre eles, destaca-se o Titanato Zirconato de Chumbo (PZT), amplamente empregado em sensores, atuadores e transdutores hidroacústicos. Sua obtenção envolve a síntese de óxidos de chumbo, zircônio e titânio, seguida de prensagem, sinterização e polarização, etapas responsáveis pelo desenvolvimento de suas propriedades piezoelétricas.

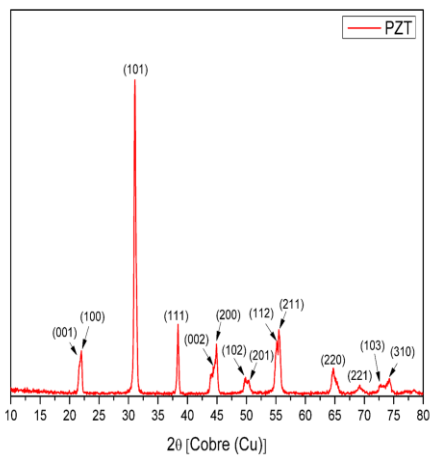
Objetivos

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o Titanato Zirconato de Chumbo (PZT), avaliando sua estrutura cristalina, microestrutura e propriedades mecânicas e elásticas, a fim de analisar seu potencial de aplicação em transdutores hidroacústicos.

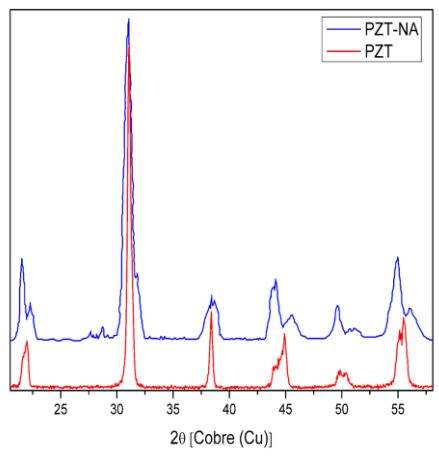
Metodologia



Resultados e Discussão



Difratometria do pó PZT Sparkler Ceramics
Fonte: Autoria Própria



Comparação do difratograma do pó PZT-NA (MARIA APARECIDA, 1998) e pó PZT Sparkler Ceramics
Fonte: Autoria Própria

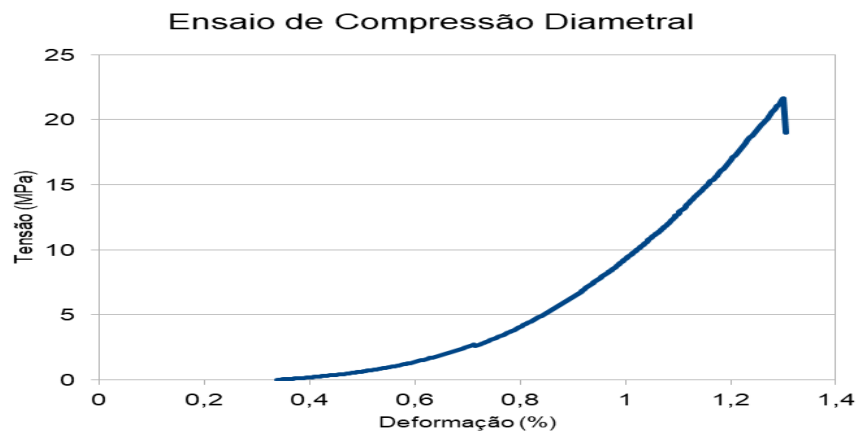
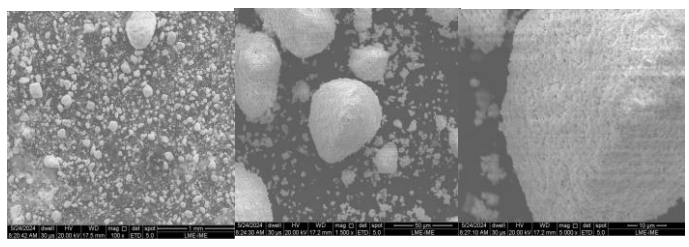


Gráfico do ensaio de compressão diametral da cerâmica PZT
Fonte: Autoria Própria



MEV da amostra do pó PZT Sparkler Ceramics
Fonte: Autoria Própria



Fratura da amostra no ensaio de compressão diametral
Fonte: Autoria Própria

Conclusões

A análise dos resultados confirmou que o PZT e o PZT-NA apresentam estrutura cristalina organizada e partículas predominantemente arredondadas, com tamanho médio de 58,88 ± 15,08 µm. O PZT-4 apresentou boa resistência mecânica, com densidade média de 7,066 ± 0,40 g/cm³ e dureza de 374 HV, indicando maior densificação em comparação ao PZT dopado com ferro. Os ensaios dinâmicos também evidenciaram comportamento estável, com módulo de elasticidade de 78,975 ± 3,89 GPa, confirmando a rigidez, homogeneidade e adequadas propriedades elásticas e piezoelétricas do material.

Referências e Agradecimentos

1. CSILLAG, M. E.; MUNHOZ JR., A. H. Análise da resistência à flexão de materiais piezelétricos (Titanozirconato de chumbo PZT) pelo método de Weibull. Departamento de Engenharia de Materiais - Universidade Presbiteriana Mackenzi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 14., 2000, São Pedro - SP.

2. KITTEL, C. Introduction to solid state physics. 8. ed. Hoboken: Wiley, 2005.

3. SILVA, A.; PEREIRA, L. Microstructural analysis of Fe-doped PZT ceramics by scanning electron microscopy. Journal of the European Ceramic Society, [S.l.], v. 39, n. 12, p. 3456-3463, 2019.