

# X ENEPEX / XIV EPEX-UEMS E XVIII ENEPE-UFGD 2024

## OTIMIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS, FERROELETRICAS E DIELÉTRICAS DO NIOBATO DE SÓDIO E POTÁSSIO (KNN) POR DOPAGEM COM IONS LA<sup>3+</sup>: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL AOS SISTEMAS À BASE DE CHUMBO

LIMA, José Augusto De Sant'ana<sup>1</sup>

SOARES, Carlos Patrick Tomazelli<sup>2</sup>

FALCAO, Evaristo Alexandre<sup>3</sup>

MILTON, Flavio Paulo<sup>4</sup>

BOTERO, Eriton Rodrigo<sup>5</sup>

O Niobato de Sódio e Potássio (KNN) destaca-se entre os sistemas cerâmicos eletrônicos por suas propriedades ferroelétricas e piezoelétricas, sendo uma alternativa promissora aos materiais tradicionais à base de chumbo. Assim, há um interesse crescente na substituição desses sistemas convencionais por sistemas de menor impacto ambiental. Contudo, as propriedades elétricas, ferroelétricas e dielétricas do KNN ainda são inferiores às dos materiais com chumbo, exigindo aprimoramentos para torná-lo uma opção viável em aplicações tecnológicas. Diante dessa necessidade, este trabalho investiga a influência da dopagem do KNN com íons La<sup>3+</sup>, em concentrações molares de 0,5%, 1%, 2% e 5%, sobre suas propriedades microestruturais, elétricas, ferroelétricas e dielétricas. A introdução do íon La<sup>3+</sup> na matriz do KNN mostrou-se eficaz na redução de defeitos na rede cristalina, resultando em um aumento de densidade e na diminuição de portadores de carga. Como consequência, observou-se uma redução significativa na condutividade elétrica DC das amostras dopadas em comparação ao KNN puro, indicando uma melhora na estabilidade do material. Adicionalmente, a dopagem proporcionou melhorias nas propriedades ferroelétricas, como o aumento das polarizações remanente e de saturação e a redução do campo de coerção. Do ponto de vista dielétrico, os resultados indicaram um aumento da permissividade dielétrica real e uma redução da permissividade imaginária, sugerindo menor perda de energia e maior eficiência do material. Essas melhorias estão diretamente associadas à presença do lantânio, que influencia a estrutura cristalina e a distribuição de cargas no material. No entanto, os resultados obtidos são dependentes não apenas da concentração do dopante, mas também das condições de conformação mecânica durante a síntese das amostras. A pressão de conformação aplicada desempenhou um papel crucial na redução de microfissuras, impactando diretamente as propriedades finais do KNN dopado. Dessa forma, este estudo ressalta o potencial da dopagem com

<sup>1</sup> [josesantanaufgd@hotmail.com](mailto:josesantanaufgd@hotmail.com)

<sup>2</sup> [tomazelli307@gmail.com](mailto:tomazelli307@gmail.com)

<sup>3</sup> [evaristofalcao@ufgd.edu.br](mailto:evaristofalcao@ufgd.edu.br)

<sup>4</sup> [flaviomilton@ufgd.edu.br](mailto:flaviomilton@ufgd.edu.br)

<sup>5</sup> [eritonbotero@ufgd.edu.br](mailto:eritonbotero@ufgd.edu.br)

# X ENEPEX / XIV EPEX-UEMS E XVIII ENEPE-UFGD 2024

La<sub>3</sub><sup>+</sup> como uma estratégia eficaz para otimizar as propriedades elétricas, ferroelétricas e dielétricas do KNN, ampliando suas possibilidades de aplicação tecnológica.

**Palavras-chave:** knn, propriedades ferroelétricas, propriedades elétricas.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro fornecido para a realização deste trabalho. Agradecemos também aos colaboradores que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.