

fabricao de dispositivos termoeletricos sem telurio com base em semicondutores produzidos a partir de materias-primas secundarias – o projeto START



Filipe Neves

Investigador Auxiliar,
Unidade de Materiais para
a Energia do LNEG

Coordenador do
Projecto START

Teresa Ponce de Leão

Presidente do Conselho
Directivo do LNEG

LNEG – Laboratório
Nacional de Energia
e Geologia

Tel.: + 351 210 924 600/1
info@lneg.pt
www.lneg.pt

O projeto START, liderado pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG), é um projeto de inovação cofinanciado pela União Europeia (EU) através do programa Horizonte Europa.

O objetivo principal do START é o de criar uma cadeia de valor sustentável e de um ecossistema de inovação associados ao desenvolvimento de dispositivos termoeletricos (TE) sem telurio, com potenciais aplicações na indústria pesada ou como fonte de energia primária para sensores *off-grid* e dispositivos IoT. Este objetivo está a ser conseguido através da produção de semicondutores do tipo-p que incorporam uma determinada percentagem de minério à base de tetraedrite, recolhidos em diversas escombreiras de minas europeias, de modo a substituir os semicondutores do tipo-p à base de telurio (por exemplo, de BiTe e de PbTe).



O objetivo principal do START é o de criar uma cadeia de valor sustentável e de um ecossistema de inovação associados ao desenvolvimento de dispositivos termoeletricos (TE) sem telurio, com potenciais aplicações na indústria pesada ou como fonte de energia primária para sensores off-grid e dispositivos IoT.

Motivação

A transição verde, com a qual a UE está totalmente empenhada por meio do Pacto Ecológico Europeu, baseia-se no uso intensivo de materiais o que inevitavelmente se traduz numa maior necessidade de explorar os recursos mineiros. Como consequência, haverá simultaneamente uma diminuição da qualidade dos minérios e um aumento significativo nos volumes de rejeitos da indústria mineira. Partindo destas premissas, a solução tecnológica que está a ser implementada através do projeto START para o fabrico de dispositivos TE centra-se na conversão de rejeitos da indústria mineira em materiais para recuperação de calor residual, contribuindo assim para uma utilização eficiente dos recursos ao mesmo tempo que incentiva a produção de energia verde por meio de dispositivos TE, em linha com as estratégias delineadas no Pacto Ecológico Europeu e nos Planos de Ação da UE para as Matérias-Primas Críticas e para a Economia Circular.

É do senso comum que diversos processos industriais bem como os dispositivos eletrónicos, entre muitos outros exemplos que podem ser dados, geram o chamado “calor residual”. A possibilidade de utilizar dispositivos TE (Figura 1), que permitem converter a energia térmica desse calor residual em energia elétrica através do efeito Seebeck, é uma abordagem muito atrativa e valiosa para melhorar a eficiência energética global e, assim, promover um futuro sustentável. Na verdade, estima-se que cerca de dois terços da energia primária produzida em todo o mundo se perdem como calor residual e, recentemente, foi estimado em cerca de 221 TWh/ano o potencial de recuperação de calor residual nas indústrias da EU e do Reino Unido [1]. Isto significa que o recurso a sistemas sustentáveis de captura de energia, como os baseados na tecnologia termoeletrica, tem um grande potencial para reduzir o consumo de combustíveis fósseis, aumentar a eficiência global dos sistemas de produção e consumo de energia e evitar dezenas de milhões de toneladas de emissões de CO₂. Contudo, os atuais dispositivos TE comerciais são constituídos por materiais à base de telurio, que é um elemento derivado de recursos minerais escassos na Europa, tornando o continente fortemente dependente de importações. Urge, por isso, encontrar soluções alternativas e sustentáveis, como as que estão a ser implementadas no projeto START, que promovam quer a competitividade da UE em termos de matérias-primas como a transição para uma sociedade e uma economia mais verdes através da ecoinovação e da segurança energética.

Urge, por isso, encontrar soluções alternativas e sustentáveis, como as que estão a ser implementadas no projeto START, que promovam quer a competitividade da UE em termos de matérias-primas como a transição para uma sociedade e uma economia mais verdes através da ecoinovação e da segurança energética.

Abordagem do projeto START

A ideia central do projeto START baseia-se na transformação de rejeitos da indústria mineira em materiais para recuperação de calor residual. Assim, as atividades que estão a ser implementadas assentam na produção de semicondutores do tipo-p através do aproveitamento de minérios à base de tetraedrite, os quais são minérios secundários com uma composição do tipo (Cu,Fe)₁₂(Sb,As)₄S₁₃, e sua posterior incorporação no fabrico de dispositivos TE. Estes