Anais do XXVII Encontro de Iniciação à Docência
Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025
https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

RESUMO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB
CONVERSÃO DE CALOR EM ELETRICIDADE: ESTUDO DO EFEITO SEEBECK EM MODELO EXPERIMENTAL EMBARCADO

Apolo Magno Andrade E Silva
Gabriel Rodrigues De Lima
Joao Henrique Do Nascimento
Rafael Antonio Gonzaga De Carvalho
Vinicius Alexandre Ferreira Chaves
Charlie Salvador Goncalves

Orientador (A)	Charlie Salvador Goncalves

Programa PET
CCEN - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Campus I - João Pessoa - PB

RESUMO: A produção maciça de energia elétrica mundial ainda é dominada pela indução eletromagnética, mas a eficiência de muitos sistemas é frequentemente prejudicada pela dissipação de calor como subproduto. É neste hiato que a termoeletricidade se insere, ao permitir a conversão direta de diferença de temperatura em energia elétrica. Neste tema de evidente relevância, o PET Física da UFPB atua por meio da atividade "Projetando Matemática e Ciências Experimentais". Nesta iniciativa, desenvolvemos projetos investigativos que abordem a construção/validação de modelos científicos para o Ensino-Aprendizagem de Física com o protagonismo do estudante. Este estudo nasce como um projeto integrador que une Pesquisa, Ensino e Extensão do grupo, abordando os aspectos teóricos, experimentais, históricos e sociais relacionados com a construção do conhecimento científico. Para tanto, no tema de geração e aproveitamento energético, foi realizada uma análise comparativa entre os pilares clássicos de geração (indução e fotovoltaico) e a conversão termoelétrica. O cerne do trabalho é o estudo de um protótipo utilizando uma célula Peltier, que atua como um Gerador Termoelétrico para gerar movimento. Os resultados confirmaram a correlação direta entre o gradiente de temperatura e a potência elétrica gerada, o que é validado pela Lei de Seebeck. As grandezas físicas estudadas comprovaram a capacidade do sistema em realizar trabalho mecânico a partir da conversão da energia térmica. A análise dos resultados, ainda revela a principal limitação da tecnologia: a baixa eficiência de conversão intrínseca ao dispositivo, estimada entre 3% e 8%. Este valor contrasta significativamente com a eficiência do fotovoltaico (22;23%) e da indução eletromagnética (64;98%). Essa desvantagem competitiva aponta para um reposicionamento estratégico da tecnologia: sua aplicação ideal reside na recuperação de calor residual, um nicho crucial onde a energia térmica seria, de outra forma, totalmente desperdiçada. Como aplicação prática e demonstrativa desta investigação, a equipe propôs implementar o gerador termoelétrico para acionar um motor elétrico instalado em uma pequena embarcação. Neste cenário, a fonte quente será uma placa aquecida pela irradiação solar, e a fonte fria será um dissipador de calor em contato direto com a água. A diferença de temperatura entre estas fontes atuará como o "combustível" que alimentará o motor elétrico, demonstrando a aplicação real do conceito de recuperação de calor e energia limpa em um modelo experimental de baixo custo. Nessa função

complementar, a termoeletricidade é uma solução crucial. Ao integrar a termoeletricidade, a hibridização tecnológica se configura como a rota mais eficiente e sustentável para o desenvolvimento de novos sistemas energéticos, elevando a eficiência global de sistemas que operam com inevitável dissipação térmica. O equipamento demonstrou que a conversão termoelétrica é ideal para nichos de recuperação de energia e geração distribuída de baixo consumo, complementando as fontes indutiva e fotovoltaica. Este trabalho demonstra, assim, que o futuro energético não dependerá de uma única tecnologia, mas sim de sua integração inteligente.