

Energia piezoelétrica: transformando pressão em eletricidade

Eric de Souza Leite, Maria Eduarda Cândido, Valentina Bortoloto Pessuto.

Tiago Cassol Severo.

Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira

RESUMO: Este artigo tem como objetivo demonstrar o funcionamento e a aplicação do efeito piezoelétrico como alternativa sustentável de geração de energia. O projeto busca comprovar que é possível converter energia mecânica – proveniente de pressão ou vibração – em energia elétrica utilizável. A partir de experimentos realizados com discos piezoelétricos, observou-se que a aplicação de força mecânica produz diferença de potencial suficiente para acender pequenos LEDs, ilustrando o princípio de conversão energética. A pesquisa destaca a relevância do uso dessa tecnologia em contextos sustentáveis e urbanos, como pisos geradores e calçados inteligentes.

Palavras-Chave: Piezoelectricidade; Energia renovável; Sustentabilidade; Experimento; Física aplicada.

ABSTRACT: This article aims to demonstrate the operation and application of the piezoelectric effect as a sustainable alternative for energy generation. The project seeks to prove that it is possible to convert mechanical energy – from pressure or vibration – into usable electrical energy. Based on experiments with piezoelectric discs, it was observed that the application of mechanical force produces a potential difference sufficient to light small LEDs, illustrating the principle of energy conversion. The research highlights the relevance of this technology in sustainable and urban contexts, such as energy-generating floors and smart shoes

Keywords: Piezoelectricity; Renewable energy; Sustainability; Physics experiment.

INTRODUÇÃO

A busca por fontes de energia limpa e sustentável tem se tornado cada vez mais necessária diante do aumento do consumo e da preocupação ambiental global. Nesse contexto, o efeito piezoelétrico apresenta-se como uma solução promissora, pois permite gerar eletricidade a partir de simples movimentos mecânicos, como pisadas, batidas ou vibrações. O presente trabalho tem como objetivo demonstrar, por meio de um experimento prático, a geração de energia elétrica através de discos piezoelétricos. Essa energia, embora em pequena escala, evidencia o potencial de aproveitamento de forças mecânicas desperdiçadas no cotidiano, reforçando a importância da pesquisa científica no desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O efeito piezoelétrico foi descoberto pelos irmãos Pierre e Jacques Curie em 1880 e refere-se à capacidade que certos materiais possuem de gerar diferença de potencial elétrico quando submetidos a uma deformação mecânica. Essa propriedade está relacionada à estrutura cristalina desses materiais, que apresenta polarização elétrica quando ocorre compressão ou alongamento. Materiais piezoelétricos, como o quartzo, o titanato de chumbo e cerâmicas especiais, são amplamente utilizados em dispositivos do cotidiano, como isqueiros, sensores, microfones, alarmes e instrumentos musicais. Quando aplicados à geração de energia, esses materiais podem transformar a energia mecânica de passos, vibrações ou pressões em energia elétrica de baixa intensidade, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias limpas e inovadoras. O conceito de conversão de energia – de mecânica para elétrica – é um princípio fundamental da Física e demonstra que diferentes formas de energia podem ser interligadas de maneira eficiente e sustentável. Acompanhe o funcionamento na figura 1

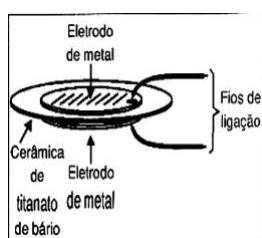


Figura 1

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida de forma experimental e qualitativa, com foco na observação prática do efeito piezoelétrico. Materiais utilizados: Discos piezoelétricos (tipo buzzer); LEDs; Resistores; Fios de cobre; Placa de madeira ou acrílico; Multímetro; Cola quente e fita isolante. Procedimento: Os discos piezoelétricos foram fixados sobre uma base de madeira. Os fios de saída foram conectados aos LEDs, isolando-se as conexões. Aplicou-se pressão manual ou por toques sobre os discos. Observou-se o acendimento dos LEDs e mediu-se a tensão gerada com o multímetro. O método permitiu verificar visualmente e numericamente a conversão de energia mecânica em elétrica, comprovando o funcionamento do sistema.

RESULTADOS E ANÁLISES

Os resultados obtidos confirmaram que a aplicação de pressão nos discos piezoelétricos gera uma tensão elétrica capaz de acender LEDs. A intensidade da luz variou de acordo com a força aplicada e com o número de piezos conectados em série ou paralelo. O experimento demonstrou que, embora a quantidade de energia gerada seja pequena, o princípio físico é válido e aplicável em sistemas de larga escala. Pisos piezoelétricos instalados em locais de grande circulação, por exemplo, poderiam contribuir para o abastecimento de iluminação pública ou sinalização urbana. Esses resultados evidenciam o potencial do efeito piezoelétrico como fonte alternativa de energia, aliando inovação, sustentabilidade e aplicabilidade tecnológica.

CONCLUSÕES

O projeto confirmou que a energia piezoelétrica é uma alternativa viável para a geração de energia limpa a partir de movimentos mecânicos cotidianos. Apesar da baixa potência individual, o conceito pode ser expandido para sistemas maiores, contribuindo para um futuro mais sustentável. Além de despertar o interesse científico, o experimento reforça a importância da pesquisa e da criatividade na busca por soluções energéticas renováveis e acessíveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à instituição de ensino pelo apoio e incentivo à realização deste trabalho, e aos colegas que colaboraram com ideias e testes experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

SILVA, Marcos. Fontes Renováveis de Energia. São Paulo: Saraiva, 2020.

Artigos e materiais sobre piezoeletricidade consultados em portais acadêmicos e científicos (SciELO, ResearchGate, Physics Today)