

Protótipo de tapete piezoelétrico

Cleilton de Lima Peixoto¹, Samantha Silva Freitas², Diana Terezinha Amaro³

¹ Discente do 3º Ano do Curso Técnico em Mecânica integrado ao ensino médio, IFSP, Campus Bragança Paulista, peixotocleilton40@gmail.com.

² Discente do 3º Ano do Curso Técnico em Mecânica integrado ao ensino médio, IFSP, Campus Bragança Paulista, samanthasilva69@gmail.com

³ Docente do IFSP, Campus Bragança Paulista, dianatamaro@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Toabela CNPq): 3.04.04.01-0 Geração da Energia Elétrica

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Tendo em vista as dimensões amplas do prédio do IFSP-BRA, o qual é composto por duas torres, uma com cinco pavimentos e a outra com três, e os cursos de graduação e técnicos que são oferecidos à noite, este projeto de pesquisa se propõe a estudar uma maneira de reduzir os gastos com energia elétrica, utilizando como ferramenta a construção de um protótipo de tapete que emprega a tecnologia piezoelétrica para a geração de energia limpa. As cerâmicas piezoelétricas são pequenos cristais que possuem estrutura cristalina tipo Perovskita, apresentam simetria tetragonal em que o centro de simetria das cargas elétricas positivas não coincide com o centro de simetria das cargas negativas, dando origem a um dipolo elétrico. A existência deste dipolo faz com que a estrutura cristalina se deforme na presença de um campo elétrico e gere um deslocamento elétrico quando submetida a uma deformação mecânica, o que caracteriza o efeito piezoelétrico inverso e direto respectivamente. Partindo desse princípio foi elaborado o primeiro projeto do protótipo. Assim, o trabalho se baseia, essencialmente, em melhorar esta primeira versão por meio de testes realizados em laboratório de modo a construir um protótipo final viável, de baixo custo e que possa ser reproduzido em larga escala. Os testes iniciais mostram que a área de pesquisa é abrangente e se divide em inúmeros desdobramentos, mas que a diminuição é possível. Reconhecendo-se que a extensão da tecnologia piezoelétrica é ampla, outras pesquisas deverão alinhar-se no sentido de promover diferentes caminhos para sua devida utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia Piezoelétrica; Energia Elétrica; Protótipo; Dipolo.

Piezoelectric carpet prototype: use of piezoelectric technology to reduce energy costs at IFSP campus Bragança Paulista

ABSTRACT: Given the large dimensions of the IFSP-BRA building, which consists of two towers, one with five floors and the other with three, and the undergraduate and technical courses offered at night, this research project proposes to study a way to reduce energy costs, using as a tool the construction of a prototype carpet using piezoelectric technology for the generation of clean energy. Piezoelectric ceramics are small crystals that have Perovskite crystalline structure, have tetragonal symmetry in which the center of symmetry of positive electric charges does not coincide with the center of symmetry of negative charges, giving rise to an electric dipole. The existence of this dipole causes the crystal structure to deform in the presence of an electric field and generate an electric displacement when subjected to a mechanical deformation, which characterizes the inverse and direct piezoelectric effect respectively. Based on this principle, the first prototype project was elaborated. Thus, the work

is essentially based on improving this first version through laboratory tests in order to build a viable, low cost and large-scale reproducible final prototype. Initial tests show that the research area is broad and divided into numerous developments, but shrinkage is possible. Recognizing that the extension of piezoelectric technology is wide, further research should be aligned to promote different paths for its proper use.

KEYWORDS: Piezoelectric technology; Electricity; Prototype; Dipole.

INTRODUÇÃO

Em maio de 2019, o Ministério da Educação brasileira anunciou um contingenciamento de 30% dos gastos não obrigatórios como água, luz, terceirizados, obras, equipamentos e realização de pesquisas de toda a rede federal de ensino (TENTE e FIGUEREDO, 2019, G1). Segundo o MEC (Ministério da Educação), o contingenciamento foi necessário e a medida foi tomada porque a arrecadação de impostos estava menor do que o previsto.

De acordo com a reitoria do IFSP-BRA o contingenciamento nos gastos do campus é de 20%, o que afeta diretamente o funcionamento da instituição em seus diversos desdobramentos, tanto no quadro de funcionários terceirizados como no ramo da pesquisa e da extensão. Por nota, a reitoria geral do IFSP anunciou a delicadeza da situação enfrentada pelos 34 campi do estado, anunciando a necessidade de medidas eficientes para a redução com os gastos da instituição.

Após o levantamento e análise das contas do campus de Bragança, o maior gasto é o com energia elétrica, o que representa 10% de todo o orçamento anual do campus.

Dentre todas as opções, os cristais piezoelétricos chamam atenção, pois quando sofrem algum tipo de pressão, geram um impulso elétrico como resposta ocasionando na geração de energia.

As cerâmicas piezoelétricas são corpos maciços semelhantes às utilizadas em isoladores elétricos, são constituídas de inúmeros cristais ferroelétricos microscópicos, sendo inclusive denominadas como policristalinas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados para esta pesquisa se desdobram em dois campos de atuação:

- Fundamentação teórica e bibliográfica: São recursos para a elaboração da fundamentação teórica a pesquisa em livros, artigos científicos disponíveis online, documentários e documentos públicos;
- Construção do protótipo: Para a montagem do protótipo é utilizado pastilhas piezoelétricas de 27mm, fios, LEDs, multímetro e componentes de solda.

Tendo como proposta principal apresentar uma maneira eficaz de economia de energia no IFSP-BRA, partindo do princípio da geração de energia por meio dos dipolos, esta pesquisa tem corrente metodológica aplicada, em que o pesquisador lida com um problema concreto e busca propor soluções.

Inicialmente, foi feita uma revisão bibliográfica acerca do tema para, então, elaborar o primeiro projeto do protótipo. Assim, o trabalho se baseia, essencialmente, em melhorar este protótipo por meio de testes realizados em laboratório, com o objetivo de construir um protótipo final que possa ser reproduzido em larga escala, seja viável e atenda aos objetivos. Por exemplo, os primeiros testes apontaram que para compor o protótipo final, devem ser ligados em série de maneira progressiva 30 pastilhas piezoelétricas de 27mm e avaliado suas características de geração de energia.

Em testes iniciais foi observado que os conceitos de dipolo são concretos e que quanto mais rígida a superfície a ser inserida os cristais, mais variação há na estabilidade de geração de energia. Foi constatado também que quanto mais flexível a dimensão de instalação, menor é a eficiência dos cristais. Ou seja, o material de instalação das capsulas piezoelétricas não pode apresentar nem altos graus de rigidez muito menos de flexibilidade.

Como são recursos da pesquisa a investigação em documentos públicos, revisão bibliográfica e pesquisa em laboratórios para registros, o próximo passo será encontrar um material qualificado para ser utilizado como base de instalação das capsulas e que esteja de acordo com os parâmetros ambientais defendidos na pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Figura 1: Protótipo ligado em série

Os resultados iniciais no protótipo comprovaram a presença do dipolo previsto por JAFFE 1971, e alcançaram resultados relativamente altos, tanto de maneira isolada quanto em grupos, atingindo picos de até 40V com níveis de aplicação de pressão relativamente baixos. O material se mostra de maneira geral, como sendo de fácil utilização, desde seu manuseio até as medições de suas tensões.

Quanto as condições físicas do material, ele apresenta altos níveis de rigidez, e de acordo com Callister, um material pode ser tão rígido que ele quebra (CALLISTER, 2008). Dessa maneira, um tratamento térmico seria a melhor solução possível, pois com ele, é possível a diminuição da rigidez do material, tornando-o mais frágil- maleável em nosso caso.

Já ao que diz respeito a solda, ela altera de maneira significativa a estrutura micro cristalina do material, quando realizada em altas temperaturas (RODRIGUES,2010). Dessa forma a solda do material deve ser feita em temperatura controlada.

Vale apenas ressaltar que em nenhum ponto da literatura foram encontrados vestígios de informação, nem sobre a rigidez do material, muito menos da temperatura de solda, evidenciando uma alta contribuição do projeto para o estudo da tecnologia.

CONCLUSÕES

A pesquisa mostra que a área de estudo é abrangente e se divide em inúmeros desdobramentos, mas que a diminuição é possível. Reconhecendo-se que a extensão da tecnologia piezoelétrica é ampla, outras pesquisas deverão alinhar-se no sentido de promover diferentes caminhos para sua devida utilização.

Com isso, espera-se com o resultado deste novo projeto de pesquisa a continuidade na participação em eventos científicos, a geração de dados para um artigo científico, uma vez que nestas ocasiões será possível discutir os resultados já obtidos e obter contribuições para melhoria do projeto, a fim de que, um dia, este possa deixar de ser um protótipo, seja instalado no IFSP-BRA reduzindo os gastos com energia elétrica e contribuindo para que o Campus se torne uma escola renovável.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial aos professores e equipe do IFSP-BRA

REFERÊNCIAS

CALLISTER JR., W. D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais. ... D.R., Phüle, P.P., Ciência e Engenharia dos Materiais, CENGAGE, São Paulo, 2008.

JAFFE, B.; Piezoelectric Ceramics, Academic Press, 1971.

TENENTE e FIGUEREDO. *Entenda o corte de verba das universidades federais e saiba como são os orçamentos das 10 maiores universidades.* São Paulo: G1,2019. Disponível

em:<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/05/15/entenda-o-corte-de-verba-das-universidades-federais-e-saiba-como-sao-os-orcamentos-das-10-maiores.ghtml>. Acesso em: 07/04/2019

RODRIGUES. A “solda” em eletrônica. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://radioamador.files.wordpress.com/2011/02/solda.pdf>