

FACULDADE ANHANGUERA DE GUARULHOS

PRORAMA DE INICIAÇÃO CIENTIFICA EM ENGENHARIA

AUTORES:

ALEXANDRE SOUZA RUIZ GONÇALVES

PAULO HENRIQUE BUOSI

GLADYS ALANA GONÇALVES ROSA

ORIENTADOR:

PROF. MS. ROGÉRIO CAMILLO RIBEIRO

CONVERSÃO DE ENERGIA EÓLICA EM ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE
DEFORMAÇÃO MECÂNICA EM CRISTAIS PIEZOELÉTRICOS

1. Resumo.

Este trabalho de conversão de energia eólica em energia elétrica através de deformação mecânica em cristais piezoelétricos, apresenta o desenvolvimento de um sistema composto de tubos longos, de materiais isolantes (polímero PVC), que sob o efeito dos ventos, sofrem deformação, e como resultado exerce força mecânica (tração e compressão), sobre cristais piezoelétricos, que são fixados ao longo de sua estrutura, possibilitando a extração de energia elétrica deste efeito mecânico.

2. Introdução.

A corrida pela energia renovável e limpa tem se acirrado nos últimos anos. A necessidade de novas fontes renováveis de energia elétrica aumenta ao mesmo passo do crescimento populacional. Diversas formas de gerar energia elétrica têm sido estudadas, uma delas é o alvo deste trabalho: Os cristais piezoelétricos, internet [4], associados a energia eólica, Royal Academy [5].

3. Objetivo.

Este estudo tem como objetivo provar de forma teórica e prática a possibilidade de usar estruturas de PVC, submetidas a ações dos ventos para gerar energia através da implementação de cristais piezoelétricos, alocados em seções transversais da estrutura, que sofrem compressão e tração quando submetida à oscilação eólica.

4. Metodologia.

Este trabalho trará o estudo matemático dos resultados do experimento supramencionado, o desenvolvimento do protótipo idealizado e a análise prática do experimento, desenvolvido em laboratório para catalogar os resultados de forma eficiente. Para análise laboratorial, foi construído um protótipo no qual, um tubo de PVC, foi engastado a uma base e uma placa plástica foi fixada em seu topo, para aumentar o arrasto aerodinâmico. Em algumas secções transversais do tubo, serão instalados cristais piezoelétricos. A estrutura de PVC sofrerá a ação dos ventos, causando movimentos oscilatórios, que culminam em forças mecânicas (Tração e compressão) nos cristais que encontram-se fixos em orifícios inseridos no tubo de PVC, gerando energia. Embasamo-nos em modelos matemáticos da deflexão de tubo flexível engastada, Hibbeler [1], equações diferenciais de massa-mola-amortecedor, equações oscilatórias, Marques [2], equações do arrasto aerodinâmico, Bruneti [3], Cristais piezoelétricos [4] e energia eólica, Royal academy[5].

6. Considerações finais.

Os resultados obtidos são tensões elétricas que variam entre 4 a 12 volts que através de um circuito eletrônico possibilitam acumular carga em capacitores, nos quais são descarregados em uma pequena bateria. É possível utilizar os esforços de arrasto aerodinâmico provocados pelos ventos, que incide sobre o tubo de PVC, para transformar a energia de deformação mecânica, ocorrida nas secções em que estão instalados os cristais piezoelétricos, em energia elétrica.

7. Referências bibliográficas.

[1] Hibbeler – Resistencia dos Materiais – 5º edição -Ed. Pearson; [2] Marques .G. C; Oliveira L. N. – Oscilações e ondas - CEPA USP (http://midia.atp.usp.br/ensino_novo/oscilacoes_e_ondas/ebooks/oscilacoes_amortecidas.pdf) [3] Brunetti – F – Mecânica dos fluidos- 2º edição - Ed. Pearson; [4] Internet: www.engenheirodemateriais.com.br/2016/03/09/cristais-piezoeletricos/ [5] Royal academy of engineering: Wind energy – implications of large scale deployment of the GB electricity system – April 2014.