



## COLETA DE ENERGIA COM MICROESTRUTURA PIEZOELÉTRICA APORTICADA

Thanity Braun Kaufmann<sup>1</sup>  
Jorge Luis Palacios Felix<sup>2</sup>

**Resumo:** Devido aos problemas ambientais vivenciados, atualmente tem-se uma busca por energias limpas e renováveis, por serem melhores opções para minimizar os danos ambientais. A obtenção de energias limpas pode ser feita através do aproveitamento do que é oferecido pelo meio ambiente, como o vento, a chuva, o sol, entre outros fatores que oportunizam a geração de energia, sejam em macro ou microescala. A coleta de energia em microescala possibilita a conversão da energia mecânica, capturada em uma região de frequência de ressonância, em energia elétrica, através de materiais piezoelétricos, que possuem a capacidade de gerar eletricidade ao serem deformados. Este trabalho tem por objetivo analisar numericamente o desempenho da saída de potência de uma microestrutura aporticada flexível contendo piezoelétricos (fixados uma na viga horizontal e a outra na viga vertical) sujeita aos seguintes fenômenos físicos: [1] quando uma força externa de frequência variável seja capturada em ressonância com uma frequência natural da microestrutura aporticada e [2] quando microestrutura aporticada tem ressonância interna de relação 1:2 entre suas frequências naturais dos dois modos de vibrar. Ressalta-se que combinando os fenômenos [1] e [2] é definida como fenômeno de saturação. Para a perturbação externa considerou-se um micromotor desbalanceado, apoiado no topo da microestrutura e foi modelado matematicamente como funções trigonométricas de seno e cosseno de frequência variável em comparação com uma perturbação harmônica de frequência constante. Os resultados foram apresentados em curvas de ressonância definidas no plano como de máximas amplitudes de oscilação da microestrutura e da saída de voltagem dos dois piezoelétricos versus a variação da frequência variável de excitação. Simulou-se durante a passagem pela primeira ressonância (entre a frequência de excitação e a frequência natural da viga vertical) e segunda de ressonância (entre a frequência de excitação e a frequência natural da viga horizontal). Observou-se na segunda região de ressonância o piezoelétrico vertical gera mais potência que o piezoelétrico horizontal e assim considerou-se a soma de saída de voltagem dos dois

---

1 Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, Cerro Largo, contato (thanity.kaufmann@gmail.com)

2 Doutor em Engenharia Mecânica pela UNICAMP. Professor efetivo do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, RS. Contato: jorge.felix@uffs.edu.br



piezoelétricos com o efeito de uma excitação externa de frequência variável que foi superior ante uma excitação harmônica de frequência constante.

**Palavras-chave:** Captação de Energia. Microaportificada. Piezoelétricos. Ressonância Interna. Frequência variável

**Categoria:** UFFS - Pesquisa

**Área do Conhecimento:** Engenharias

**Formato:** Comunicação Oral