

Impactos das Tecnologias nas Engenharias 6

**Franciele Bonatto
João Dallamuta
Julio Cesar de Souza Francisco
(Organizadores)**

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Julio Cesar de Souza Francisco
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Engenharias

6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas engenharias 6 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Bonatto, João Dallamuta, Julio Cesar de Souza Francisco. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Engenharias; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-159-6

DOI 10.22533/at.ed.596191303

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia.
I. Bonatto, Franciele. II. Dallamuta, João. III. Francisco, Julio Cesar de Souza.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro leitor(a)

Nesta obra temos um compendio de pesquisas realizadas por alunos e professores atuantes em engenharia e tecnologia com contribuições para a melhoria da sustentabilidade. São apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e processos que visam a melhoria de dados causados ao ambiente.

Outra característica dos capítulos que compõe este livro é o fato de estarem relacionadas com atividades de pesquisa de diferentes naturezas em várias áreas da engenharia e tecnológica, uma visão multidisciplinar com contribuições relevantes por meio de resultados e discussões, muitas de cunho prático e com grande aplicabilidade.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Julio Cesar de Souza Francisco

Gestão, Tecnologia e Engenharia: Sustentabilidade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL: MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES A PARTIR DO REUSO DO LIXO ELETRÔNICO	
<i>Jocimar Fernandes</i>	
<i>André Rubim Mattos</i>	
<i>Ana Lucia Louzada Fernandes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5961913031	
CAPÍTULO 2	8
SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O SISTEMA LEED E A CERTIFICAÇÃO DA ARENA CASTELÃO	
<i>Antonio Auriseu Nogueira Pinheiro</i>	
<i>Antonio Leandro Cordeiro de Medeiros</i>	
<i>Letícia Oliveira Cunha</i>	
<i>Mérsia Nogueira Maia</i>	
<i>Moisés Rocha Farias</i>	
<i>Narcélio Mesquita Aires Filho</i>	
<i>Thaís Mota Marques</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5961913032	
CAPÍTULO 3	20
EVOLUÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES DA GASOLINA AUTOMOTIVA NO BRASIL A PARTIR DE 2001	
<i>Vanjoaldo R. Lopes Neto</i>	
<i>Leonardo S. G. Teixeira</i>	
<i>Tailee M. A. Cruz</i>	
<i>Ioneide P. Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5961913033	
CAPÍTULO 4	41
TAXA DE EVAPORAÇÃO DA GASOLINA GRID EM TANQUES DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UMA AVALIAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA	
<i>Thiago da Silva André</i>	
<i>Francisco de Assis Oliveira Fontes</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior</i>	
<i>Isaac Pércles Maia de Medeiros</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5961913034	
CAPÍTULO 5	51
TAXA DE EVAPORAÇÃO DO DIESEL S10 EM TANQUES DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UMA AVALIAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA	
<i>Thiago da Silva André</i>	
<i>Francisco de Assis Oliveira Fontes</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior</i>	
<i>Isaac Pércles Maia de Medeiros</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5961913035	

CAPÍTULO 6 61

ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE SOLO POR POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

João Evangelista Neto
Edry Antonio Garcia Cisneros
José Costa de Macêdo Neto
Eduardo Rafael Barreda del Campo
Weberson Santos Ferreira
Ricardo Wilson Aguiar da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.5961913036

CAPÍTULO 7 72

ANÁLISE DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA GASOLINA E ÓLEO DIESEL COMERCIALIZADOS EM AREIA BRANCA/RN, CONFORME ESPECIFICAÇÕES DA ANP

Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado
João Luiz Porfirio da Silva
Ana Catarina Fernandes Coriolano
Jardel Dantas da Cunha
Antonio Souza de Araujo

DOI 10.22533/at.ed.5961913037

CAPÍTULO 8 81

PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM ULTRASSOM A PARTIR DE GORDURA ANIMAL PROVENIENTE DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Matheus Cavali
Valéria Pelizzer Casara
Guilherme Martinez Mibielli
João Paulo Bender
Wagner Luiz Priamo

DOI 10.22533/at.ed.5961913038

CAPÍTULO 9 92

CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE COCO A SER UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL VIA ROTA ETÍLICA

Silvanito Alves Barbosa
João Vicente Santiago do Nascimento
Fernanda de Souza Stingelin
Glauber Vinícius Pinto de Barros
Lucas Alves Batista Santos
Iasmin Souza Cruz

DOI 10.22533/at.ed.5961913039

CAPÍTULO 10 101

TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO OFFSHORE

Wellington Crispim Cardoso
Guillermo Ruperto Martín-Cortés

DOI 10.22533/at.ed.59619130310

CAPÍTULO 11 112

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PERFURAÇÃO OFFSHORE

Bianca de Couto Dantas Romualdo
Lúcia Maria de Araújo Lima Gaudêncio

DOI 10.22533/at.ed.59619130311

CAPÍTULO 12 128

SIMULAÇÃO DE UM VAZAMENTO DE ÓLEO DURANTE UMA OPERAÇÃO OFFLOADING

Lígia Maria dos Santos Barros Rodrigues
Anaximandro Anderson Pereira Melo de Souza
Paulo Emanuel Medeiros Paula
Davith da Silva Campos
Luís Jorge Mesquita de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.59619130312

CAPÍTULO 13 134

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE PREPARO DE AMOSTRA DE PETRÓLEO PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE POR ICP-OES

Izabel Kaline da Silva Oliveira
Álvaro Gustavo P. Galvão
Larissa Sobral Hilário
Tatiane de A. Maranhão
Djalma Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.59619130313

CAPÍTULO 14 140

POTENCIAL USO DA AGUA PRODUZIDA REAL E SINTÉTICA COMO DISPERSANTE EM FLUIDOS DE PERFURAÇÃO AQUOSOS: INFLUÊNCIA NOS PARÂMETROS REOLÓGICOS, DE FILTRAÇÃO E CORROSIVIDADE

Jardel Dantas da Cunha
Keila Regina Santana Fagundes
Ana Karoline de Sousa Oliveira
Gecilio Pereira da Silva
Rodrigo Cesar Santiago
Juddson Diniz Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.59619130314

CAPÍTULO 15 151

UTILIZAÇÃO DE BIOSSORVENTES PARA REMOÇÃO DE BENZENO EM SOLUÇÕES AQUOSAS

Yasmin Maria da Silva Menezes
Evelyne Nunes de Oliveira Galvão
Aécia Seleide Dantas dos Anjos
Raoni Batista dos Anjos
Djalma Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.59619130315

CAPÍTULO 16 163

REMOÇÃO DE FENOL EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS ATRAVÉS DE BIOFILME SUPORTADO EM CARVÃO ATIVADO ESTUDO EM BATELADA

Josiane Bampi
Heraldo Baialardi Ribeiro
Tainá Cristini Da Silva
Adriana Dervanoski
Gean Delise Leal Pasquali Vargas

DOI 10.22533/at.ed.59619130316

CAPÍTULO 17	172
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DE VERMICULITA ATIVADA POR LIXIVIAÇÃO ÁCIDA PARA REMOÇÃO DE BTX EM ÁGUA	
<i>Débora Karina da Silva Guimarães</i>	
<i>Nayonara Karolynne Costa de Araújo</i>	
<i>Amanda Duarte Gondim</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.59619130317	
CAPÍTULO 18	181
ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE BTX PRESENTE EM ÁGUA CONTAMINADA COM GASOLINA UTILIZANDO FE/AL₂O₃ COMO ADSORVENTES	
<i>Nayonara Karolynne Costa de Araújo</i>	
<i>Débora Karina da Silva Guimarães</i>	
<i>Amanda Duarte Gondim</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.59619130318	
CAPÍTULO 19	189
ESTUDO DA REMOÇÃO DE SURFACTANTES DA ÁGUA PRODUZIDA POR MEIO DE CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS	
<i>Letícia Gracyelle Alexandre Costa</i>	
<i>Álvaro Gustavo Paulo Galvão</i>	
<i>Ana Gabriela Soares da Silva</i>	
<i>Henrique Borges de Moraes Juviano</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.59619130319	
CAPÍTULO 20	198
ESTUDO DA CONVERSÃO DE ENERGIA USANDO DISPOSITIVOS BASEADOS EM MATERIAIS PIEZO-ELÉTRICO APOIADOS EM PLATAFORMAS APORTICADAS	
<i>Aline de Oliveira Schonarth</i>	
<i>Jorge Luis Palacios Felix</i>	
DOI 10.22533/at.ed.59619130320	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	203

ESTUDO DA CONVERSÃO DE ENERGIA USANDO DISPOSITIVOS BASEADOS EM MATERIAIS PIEZO-ELÉTRICO APOIADOS EM PLATAFORMAS APORTICADAS

Aline de Oliveira Schonarth

Universidade Federal da Fronteira Sul
Cerro Largo - Rio Grande do Sul

Jorge Luis Palacios Felix

Universidade Federal da Fronteira Sul
Cerro Largo - Rio Grande do Sul

RESUMO: A coleta de energia (“Energy Harvesting”) consiste em um campo de estudo relevante dentro de energias renováveis ou da geração de energia limpa de pequeno porte, pois representa a captura da energia mecânica que se liberta do meio ambiente e na sua conversão em energia elétrica, através de materiais piezoelétricos. O objetivo principal desse artigo é investigar numericamente potenciais elétricos energéticos de movimento vibratório através de materiais piezoelétricos lineares e não lineares em escala laboratorial, acoplados em uma plataforma aporticada flexível excitada na sua base por um vibrador eletrodinâmico “shaker” de frequência constante e variável. Dessa forma, pretende-se gerar a máxima potência, sendo necessária uma interação dinâmica entre o sistema e a fonte de energia do meio ambiente, coletada na passagem da ressonância. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente através do comportamento dinâmico do sistema coleta de energia na Ferramenta da Dinâmica Não Linear

e Caos no ambiente MATLAB-SIMULINK, dependendo das configurações geométricas, físicas e dos materiais ferroelásticos.

PALAVRAS-CHAVE: Coleta de Energia, plataforma aporticada, vibrações mecânicas e excitação não ideal.

ABSTRACT : The Energy Harvesting consists of a relevant field of study within renewable energies or the generation of small clean energy, as it represents the capture of the mechanical energy released from the environment and its conversion into electricity through piezoelectric materials. The main objective of this article is to investigate numerically, potential electrical energies of vibratory movement, through linear and nonlinear piezoelectric materials in laboratory scale, coupled in a flexible powered platform shaken at its base by a constant and variable frequency electrode shaker. In this way, it is intended to generate the maximum power, being necessary a dynamic interaction between the system and the energy source of the environment, collected in the passage of the resonance. The results obtained were analyzed qualitatively through the dynamic behavior of the energy collection system in the Nonlinear Dynamics and Chaos Too in the MATLAB-SIMULINK environment, depending on the geometric, physical and ferroelastic configurations.

KEYWORDS: Energy Harvesting, powered platform, mechanical vibrations and non-ideal excitation.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso de piezoelétricos na geração de energia vem chamando a atenção de pesquisadores nos problemas de engenharia. As propostas de geração e armazenamento de energia surgem do conceito de Energy Harvesting, ou seja, o processo de retirar potência de fontes externas (solar, eólica, ondas, vibração, etc.) e armazená-la. Sendo a conversão de vibração em energia elétrica uma das formas amplamente estudadas com a utilização de elementos piezoelétricos de tipo cerâmico e polímeros como, PZT (Titanato Zirconato de Chumbo), MFC (Macro Fiber Composite) e PVDF (Fluoreto de Polivinilideno).

A uma crescente pesquisa, de acordo com a configuração do sistema na forma microestruturada ou de escala reduzida, como viga engastada modelada com equações diferenciais ordinárias não lineares sujeita a excitações de vibrações no suporte através da passagem de ressonância (ERTUK, HOFFMANN e INMAN, 2009). Recentemente, para aumentar a geração de energia foi utilizado o fenômeno de ressonância interna (conhecida como a transferência de energia entre dois modos de vibrar em relação 1:2), presente em uma estrutura aporticada flexível sujeita a uma excitação de frequência variável no topo ou na base da estrutura (FELIX et al., 2014; ROCHA et. al, 2017).

Sendo assim, tem-se a proposta, de estudar qualitativamente o comportamento dinâmico de um protótipo de geração de energia, através dos piezoelétricos colados na microestrutura na forma de pórtico flexível com ressonância interna e sujeita a uma excitação vertical na sua base, por sistema eletromecânico de pequeno porte chamado “shaker”, através de curvas de ressonância e das séries temporais, como ferramenta dinâmica linear no ambiente MATLAB®.

2 | OBJETIVOS

O presente trabalho de pesquisa visa a realização de estudos e ensaios numéricos através da utilização de materiais piezoelétricos fixados em uma microestrutura aporticada com ressonância interna e na passagem de ressonância externa.

3 | METODOLOGIA

Considerou-se um protótipo de microestrutura na forma de pórtico flexível

idealizado em escala reduzida para a geração de energia elétrica através dos piezoelétricos fixados como mostra a Figura 1. São definidas as configurações físicas e geométricas para que as vigas sejam acopladas com massa pequenas a fim de manter a relação 1:2 de ressonância interna entre as frequências naturais dos modos de vibrar destas vigas enquanto exista uma excitação externa harmônica na sua base produzida por um motor eletrodinâmico “shaker” com saída vertical.

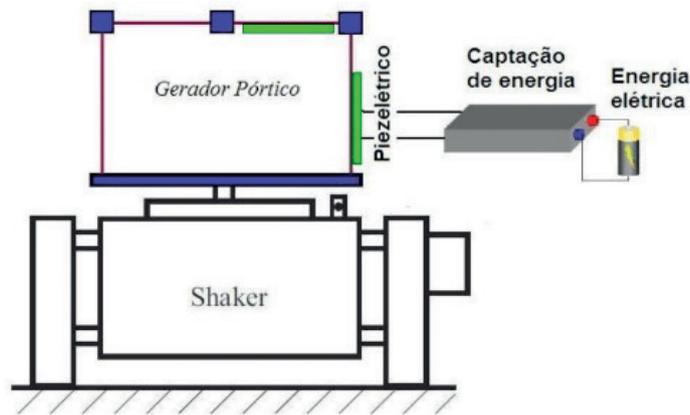


Figura 1. Protótipo de gerador de energia de microestrutura aporticada

Fonte: Elaborado pelos autores, (2017).

As equações de movimento (1) e (2) do sistema gerador são descritas pelos deslocamentos da coluna q_1 e da viga horizontal q_2 (MAZZILI E BRASIL, 1995). Os valores dos parâmetros do pórtico são similares de (FELIX, 2014)

$$\ddot{q}_1 + \hat{\mu}_1 \dot{q}_1 + \omega_1^2 q_1 + \gamma_1 q_1 q_2 = \alpha_1 \ddot{X}_a q_1 \quad (1)$$

$$\ddot{q}_2 + \hat{\mu}_2 \dot{q}_2 + \omega_2^2 q_2 + \gamma_2 q_1^2 = -\ddot{X}_a \quad (2)$$

A equação diferencial linear (3) define a saída da voltagem Q gerada pelos materiais piezoelétricos posicionadas na viga e coluna cuja modelagem e valores dos parâmetros são similares em (ERTUK, HOFFMANN e INMAN, 2009).

$$\dot{Q} + \frac{1}{RC_p} Q + \frac{\theta}{C_p} \dot{q}_1 + \frac{\theta}{C_p} \dot{q}_2 = 0 \quad (3)$$

A fonte de excitação harmônica expressa-se pela equação (4).

$$\ddot{X}_a = -F_o \cos(\omega t) \quad (4)$$

Além disso, foram reduzidas as equações para um sistema de primeira ordem nas variáveis de estado, a fim de utilizar o comando ode23 e aplicando assim algoritmo de integração de Runge-Kutta com passo de integração variável no software MATLAB®.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra a resposta do pórtico e da saída de voltagem. Na passagem de ressonância, acontece a transferência de energia de um modo a outro como mostra a Figura 2(a), ou seja, quando está presente a ressonância interna, as amplitudes de oscilação da coluna q_1 (linha vermelha) cresce rapidamente enquanto a viga horizontal fica estagnada com oscilações de pequenas amplitudes q_2 (de linha azul). Considerou-se a frequência de excitação de $w = 1.85$. A Figura 2(b) mostra a saída da voltagem Q de dois piezoelétricos.

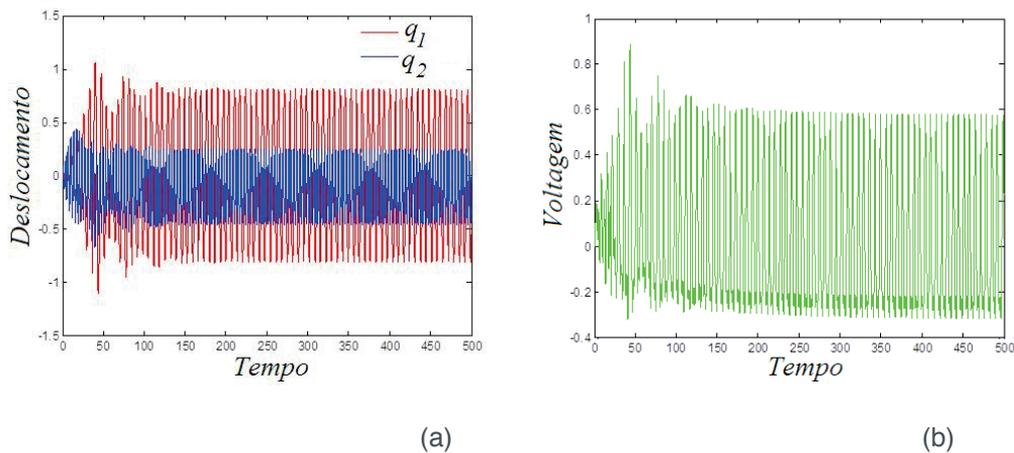


Figura 2. Representação do domínio em relação ao tempo (a) do Pórtico (b) da Voltagem

Fonte: Elaborado pelo autor, (2017).

Além disso, através da curva de ressonância, figure 3, pode-se observar que a energia de vibração de q_2 deixa de crescer (linha azul) e é transferida para q_1 (linha vermelha), na região de ressonância. A oscilação com amplitudes crescentes obtém-se um aumento da saída da voltagem Q (linha verde) com piezoelétricos fixados na posição vertical e horizontal do pórtico.

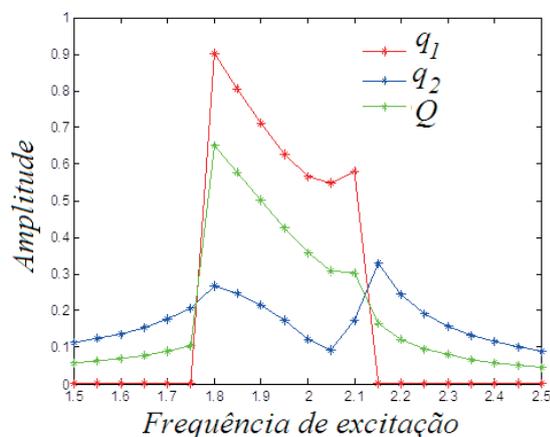


Figura 3. Resposta do sistema gerado com o piezoelétrico fixado na viga e na coluna

Fonte: Elaborado pelo autor, (2017).

5 | CONCLUSÃO

Conclui-se, que o melhor desempenho ou aumento de geração de energia elétrica seria acoplar dois piezelétricos no pórtico, ou seja, um na coluna vertical e a outro na viga horizontal, de acordo com a comparação das figuras obtidas, com o piezoelétrico acoplado apenas na viga horizontal e outro, somente, na coluna vertical. Considerando, também, a ressonância interna com relação 1:2 entre os modos de vibrar do pórtico e com uma excitação vertical na passagem de ressonância.

REFERÊNCIAS

- ERTURK, A.; HOFFMANN, J.; INMAN, D. J. **A Piezomagnetoelastic structure for broadband vibration energy harvesting. Applied Physics Letters**, Nova York - Estados Unidos, v. 94, n. 25, 2009.
- FELIX, J. L.P., Balthazar, J. M., Brasil, M.R.L.F, Almeida, A. F. **Um novo protótipo de gerador piezelétrico de energia sujeito a uma excitação não-ideal e modos de saturação. CONEM 2014, VIII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica**, Uberlândia – Minas Gerais, p. 1-9, Ago. 2014.
- MAZZILLI, C.E.N. and BRASIL, R.M.L.R.F. **Effect of static loading on the nonlinear vibrations of a three-time redundant portal frame: analytical and numerical studies. Nonlinear Dynamics**, Nova York – Estados Unidos, v. 8, p. 347-366, Ago. 1994.
- ROCHA, RODRIGO T. et al.; **Nonlinear piezoelectric vibration energy harvesting from a portal frame with two-to-one internal resonance. Meccanica**, Nova York – Estados Unidos, v. 52, p. 2583–2602, Set. 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Bonatto - Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)- Campus Guarapuava. Graduação e Mestrado em Engenharia de Produção pela UTFPR. Doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela UTFPR. Trabalha com os temas: Supply Chain, gestão da qualidade e gestão da produção.

João Dallamuta - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, gestão Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Estratégia de Marketing.

Julio Cesar de Souza Francisco - Professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Cornélio Procópio. Graduação em Habilitação Plena em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1997). Especialização MBA em Administração - Gestão Estratégica pela - Fundação Eurípedes Soares de Rocha - Marília (2001). Mestrado em Engenharia Mecânica (2009), Doutorado em Ciências dos Materiais (2016), ambos pela Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos - USP. Trabalha com os temas: Planejamento de Desenvolvimento de Novos Produtos, Planejamento Estratégico, Validação de Produto, Melhoria Contínua.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-159-6

