



Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias na Engenharia Mecânica 2

Atena
Editora
Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias na
Engenharia Mecânica
2

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 na engenharia mecânica 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias na Engenharia Mecânica; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7247-247-0

DOI 10.22533/at.ed.470190504

1. Automação industrial. 2. Engenharia mecânica – Pesquisa – Brasil. 3. Produtividade industrial. 4. Tecnologia. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João. III. Série.

CDD 670.427

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

A Engenharia Mecânica pode ser definida como o ramo da engenharia que aplica os princípios de física e ciência dos materiais para a concepção, análise, fabricação e manutenção de sistemas mecânicos

Nos dias atuais a busca pela redução de custos, aliado a qualidade final dos produtos é um marco na sobrevivência das empresas. Nesta obra é conciliada duas atividades essenciais a um engenheiro mecânico: Projetos e Simulação.

É possível observar que na última década, a área de projetos e simulação vem ganhando amplo destaque, pois através de simulações pode-se otimizar os projetos realizados, reduzindo o tempo de execução, a utilização de materiais e os custos finais.

Dessa forma, são apresentados trabalhos teóricos e resultados práticos de diferentes formas de aplicação e abordagens nos projetos dentro da grande área das engenharias.

Trabalhos envolvendo simulações numéricas, tiveram um grande avanço devido a inserção de novos softwares dedicados a áreas específicas, auxiliando o projetista em suas funções. Sabe-los utilizar de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros.

Neste livro são apresentados vários trabalhos, alguns com resultados práticos, sobre simulações em vários campos da engenharia industrial, elementos de maquinas e projetos de bancadas práticas.

Um compendio de temas e abordagens que constituem a base de conhecimento de profissionais que se dedicam a projetar e fabricar sistemas mecânicos e industriais.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO UNIDIMENSIONAL COM SOLUÇÃO SUAVE UTILIZANDO MALHA ADAPTATIVA	
<i>Gabriel Marcos Magalhães</i> <i>Hélio Ribeiro Neto</i> <i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905041	
CAPÍTULO 2	14
USO DE MALHAS NÃO-ESTRUTURADAS NA RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO	
<i>Gabriel Marcos Magalhães</i> <i>Alessandro Alves Santana</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905042	
CAPÍTULO 3	29
MÉTODOS NUMÉRICOS: DIFERENÇAS FINITAS E GUIA DE ONDAS DIGITAIS 1D E 2D - COMPARATIVO DE FREQUÊNCIAS	
<i>Brenno Lobo Netto Peixoto</i> <i>Marlipe Garcia Fagundes Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905043	
CAPÍTULO 4	43
INFLUÊNCIA DA DISCRETIZAÇÕES ESPACIAL E TEMPORAL EM PROBLEMA PURAMENTE ADVECTIVO	
<i>Thiago Fernando Santiago de Freitas</i> <i>Andreia Aoyagui Nascimento</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905044	
CAPÍTULO 5	53
FRONTEIRA IMERSA PARA CORPOS ESBELTOS	
<i>João Rodrigo Andrade</i> <i>Aristeu Silveira Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905045	
CAPÍTULO 6	61
MATHEMATICAL AND NUMERICAL MODELLING OF GAS-SOLID TURBULENT FLOWS IN COMPLEX GEOMETRIES	
<i>Stella Rodrigues Ferreira Lima Ribeiro</i> <i>Letícia Raquel de Oliveira</i> <i>João Marcelo Vedovoto</i> <i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4701905046	
CAPÍTULO 7	69
ESTUDO NUMÉRICO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA TRANSIENTE EM PLACAS	
<i>William Denner Pires Fonseca</i>	

*Táisa Santos Machado
Eduardo Mendonça Pinheiro
José Felipe Lopes de Carvalho
Sidney da Conceição Alves
Thiago Santana de Oliveira*

DOI 10.22533/at.ed.4701905047

CAPÍTULO 8 83

IDENTIFICAÇÃO EXPERIMENTAL E PROJETO DE UM PID PARA UM SERVOMECANISMO

*Wesley Pereira Marcos
Rodrigo Hiroshi Murofushi
Bruno Luiz Pereira*

DOI 10.22533/at.ed.4701905048

CAPÍTULO 9 98

MODELAGEM ESTOCÁSTICA DE ESTRUTURAS COMPÓSITAS CONTENDO SHUNT RESISTIVO PARA O CONTROLE PASSIVO DE VIBRAÇÕES

*Lorrane Pereira Ribeiro
Antônio Marcos Gonçalves de Lima
Victor Augusto da Costa Silva*

DOI 10.22533/at.ed.4701905049

CAPÍTULO 10 114

PROJETO E ANÁLISE DE VIBRAÇÕES POR ELEMENTOS FINITOS DE UM CHASSI TIPO SPACE FRAME MINI-BAJA

*Marcos Claudio Gondim
Ellberlandyo Lima Grangeiro
Antonio Eurick Soares Campelo
Lucas Rodrigues Oliveira
Bruno de Oliveira Carvalho*

DOI 10.22533/at.ed.47019050410

CAPÍTULO 11 126

SIMULAÇÕES DOS ESFORÇOS VIBRACIONAIS DO CABO CAA 795 MCM (TERN) ATRAVÉS DE MÉTODOS ANALÍTICOS E NUMÉRICOS DE VIBRAÇÃO

*Jhonattan Dias
Rodrigo Canestraro Quadros
Marcos Jose Mannala
Marcio Tonetti*

DOI 10.22533/at.ed.47019050411

CAPÍTULO 12 133

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE FREIO APLICADO A UM VEÍCULO OFF-ROAD DO TIPO BAJA-SAE

*Felipe Alencar Motta
Lucas Rocha Dias da Silva*

DOI 10.22533/at.ed.47019050412

CAPÍTULO 13	146
OTIMIZAÇÃO DA ESCOLHA DA RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES ATRAVÉS DE MODELAGEM MATEMÁTICA: O PROJETO BAJA SAE	
<i>Pedro Melo Biz</i> <i>Leonardo Gomes</i> <i>Antônio Brasil</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050413	
CAPÍTULO 14	157
ANÁLISE CINEMÁTICA DE SUSPENSÃO TRAILING ARM COM CAMBER LINKS PARA VEÍCULO OFF-ROAD	
<i>Francisco José Rodrigues de Sousa Júnior</i> <i>João Lucas Jacob Araújo</i> <i>Gustavo Luis dos Santos Silva</i> <i>Antônio Ítalo Rodrigues Pedrosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050414	
CAPÍTULO 15	169
APLICAÇÃO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE 2ª ORDEM EM SUSPENSÃO VEICULAR	
<i>Alaí de Souza Machado</i> <i>Pedro Henrique Rodrigues Taveira</i> <i>Filipe Gomes Soares</i> <i>Domingos dos Santos Ponciano</i> <i>Marcus Victor de Brito Rodrigues</i> <i>João Lucas Jacob Araújo</i> <i>Gean Carlos Moura Mota</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050415	
CAPÍTULO 16	178
ANÁLISE AERODINÂMICA: SIMULAÇÃO FLUIDO DINÂMICA DO PROTÓTIPO EC-05 DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA EQUIPE COYOTE	
<i>Paulo Henrique Pereira Araujo</i> <i>Josué Alves Rodrigues Junior</i> <i>Thaiane Mayara Marques Licar</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050416	
CAPÍTULO 17	190
APLICAÇÃO DE SISTEMAS NEURO-FUZZY NA PREDIÇÃO DO COEFICIENTE DE SUSTENTAÇÃO DO AEROFÓLIO NACA 1412	
<i>Vitor Taha Sant'Ana</i> <i>Bruno Luiz Pereira</i> <i>Tobias Moraes</i> <i>Roberto Mendes Finzi Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050417	

CAPÍTULO 18	195
AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DE CONTROLE ATIVO DE RUÍDO EM VENEZIANAS ACÚSTICAS COM CONFIGURAÇÕES DISTINTAS VIA ELEMENTOS FINITOS	
<i>Geisa Arruda Zuffi</i>	
<i>Fabiana Alves Pereira</i>	
<i>Marcus Antonio Viana Duarte</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050418	
CAPÍTULO 19	203
ABSORVEDORES ACÚSTICOS DE RUÍDO: MODELAGEM NUMÉRICA	
<i>Fabiana Alves Pereira</i>	
<i>Geisa Arruda Zuffi</i>	
<i>Israel Jorge Cárdenas Nuñez</i>	
<i>Marcus Antonio Viana Duarte</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050419	
CAPÍTULO 20	211
INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESCOLHA DAS DIMENSÕES DO RECEPTOR NO MÉTODO DO TRAÇADO DE RAIOS ACÚSTICOS	
<i>Henrique Gebran Silva</i>	
<i>Marlipe Garcia Fagundes Neto</i>	
<i>Pollyana Alves Resende</i>	
DOI 10.22533/at.ed.47019050420	
SOBRE OS ORGANIZADORES	228

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DE CONTROLE ATIVO DE RUÍDO EM VENEZIANAS ACÚSTICAS COM CONFIGURAÇÕES DISTINTAS VIA ELEMENTOS FINITOS

Geisa Arruda Zuffi

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica – Laboratório de Acústica e Vibrações
Uberlândia – MG

Fabiana Alves Pereira

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica – Laboratório de Acústica e Vibrações
Uberlândia – MG

Marcus Antonio Viana Duarte

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica – Laboratório de Acústica e Vibrações
Uberlândia – MG

RESUMO: A busca por alternativas que sejam capazes de compatibilizar sustentabilidade, eficiência energética e térmica, ventilação natural e conforto acústico é cada vez maior, fazendo com que a utilização de esquadrias acústicas ventiladas esteja em evidência por apresentar grande potencial. Entretanto, as existentes no mercado, não apresentam bom desempenho nas baixas frequências por utilizarem apenas técnicas passivas de controle de ruído. Dessa forma, este trabalho pretende avaliar a implementação de técnicas de controle ativo de ruído em venezianas acústicas com configurações distintas, com o objetivo de

maximizar a perda por transmissão de ruído em baixas frequências. Os resultados indicam a possibilidade de se obter uma redução do ruído irradiado, superior a 35 dB.

PALAVRAS-CHAVE: Controle ativo de ruído, Venezianas acústicas, Elementos Finitos.

ABSTRACT: The search for alternatives that are compatible with sustainability, energy and thermal efficiency, natural ventilation and acoustic comfort is increasing, making the use of ventilated acoustic frames due to its great potential. However, those in the market do not perform well at low frequencies because they use only passive noise control techniques. Thus, this work intends to evaluate the implementation of active noise control techniques in acoustic shutters with different configurations, to maximize the loss by transmitting noise at low frequencies. The results indicate the possibility of obtaining a reduction of the irradiated noise, exceeding 35 dB.

KEYWORDS: Active noise control, Acoustic louvers, Finite elements.

1 | INTRODUÇÃO

Com o surgimento da norma NBR 10152, que definiu os níveis de ruído coadunáveis com o conforto acústico de ambientes, e da norma

NBR 15575 que estabeleceu níveis mínimos de desempenho acústico, térmico e lumínico a serem alcançados em edificações, além de exigir conformidade destes com a diminuição do impacto ambiental, fez-se necessário buscar alternativas capazes de compatibilizar todas essas exigências.

Sendo assim, a utilização de venezianas acústicas dotadas de estratégias passivas de controle de ruído, encontradas no mercado se mostraram como uma boa alternativa. Entretanto, Viveiros e Gibbs (2003), demonstraram que a atenuação alcançada por estas venezianas, se encontra entre 12 e 21 dB, e é limitada na baixa frequência, fazendo com que seja necessário buscar alternativas capazes de superar esta limitação e oferecer um melhor desempenho.

Dessa forma, Huang et al. (2011) propuseram a utilização de controle ativo de ruído a fim de promover a atenuação nas baixas frequências em um peitoril ventilado de acrílico. Isso foi feito a partir de uma análise analítica e validada através da aplicação da técnica de elementos finitos. Os resultados obtidos para frequências inferiores a 390 Hz indicaram atenuações em torno de 20 dB.

Por outro lado, Hu; Rajamani; Yu (2013) propuseram um sistema constituído de transdutores acústicos transparentes, um algoritmo e dois microfones para separar os sinais de referência dos sinais de erro tendo como base sua direção de propagação, que pudesse ser acoplado a qualquer janela. Os resultados experimentais mostraram que o novo sistema é capaz de preservar o ambiente interno enquanto cancela o ruído externo indesejado.

Já Maciel (2014) propôs a incorporação de materiais inteligentes nas lâminas da veneziana acústica, de tal maneira que fosse fácil aplicar a técnica às fachadas sem alterar sua estética, fazendo com que a sua utilização se torne mais atrativa. Além disso, os resultados teóricos obtidos sugerem um índice de redução sonora ponderado superior a 35 dB, indicando mais uma vantagem sobre as técnicas citadas anteriormente.

Posto isto, este trabalho pretende avaliar a implementação de técnicas de controle ativo de ruído em venezianas acústicas com configurações distintas, com o objetivo de determinar qual delas seria capaz de maximizar a perda por transmissão de ruído em baixas frequências, visando a utilização de materiais inteligentes em trabalhos futuros, através de simulações feitas a partir do método de elementos finitos no software Ansys® em conjunto com técnicas de otimização.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho utilizou-se de metodologia completamente numérica, abrindo mão de um procedimento de otimização feito a partir do algoritmo genético clássico do software MATLAB®, para se obter a amplitude e a fase da força que deveria ser aplicada em posição pré-determinada do modelo a fim de se minimizar o nível de

ruído na saída da veneziana, com o objetivo de determinar a melhor combinação entre posição de atuação do controle e configuração das lâminas capaz de obter a maior redução sonora.

As configurações testadas com as respectivas posições para atuação do controle são mostradas nas Figuras 1 e 2.

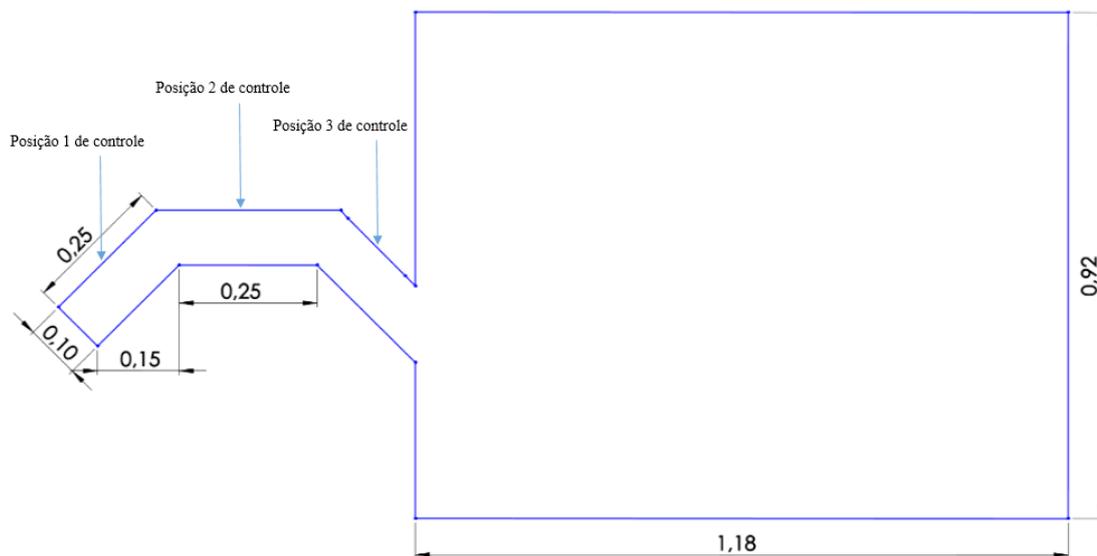


Figura 1: Configuração 1 com as respectivas posições testadas.

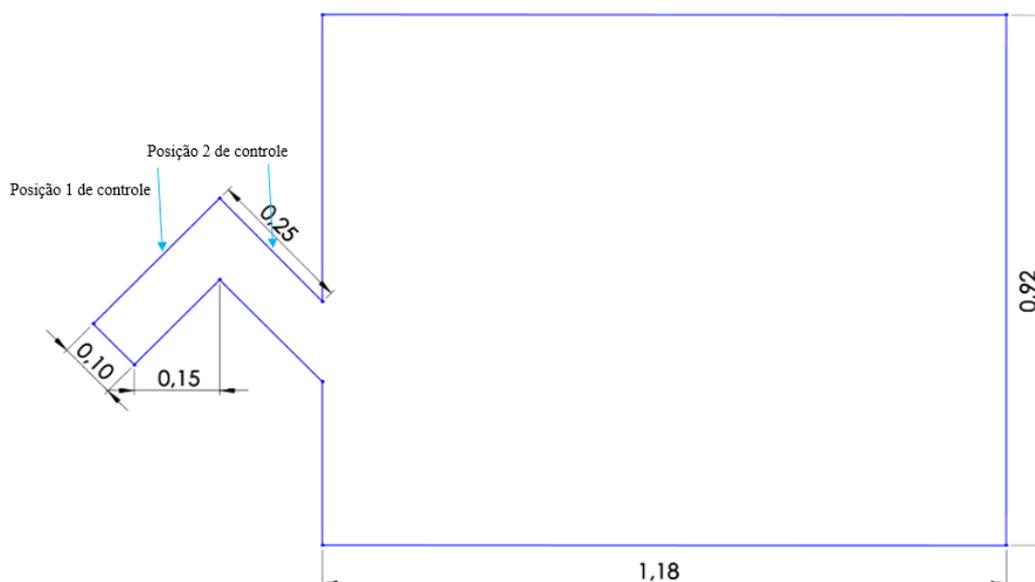


Figura 2: Configuração 2 com as respectivas posições testadas.

2.1 Modelagem Numérica

Para simular o comportamento acústico da veneziana, foi feita uma modelagem através do método dos elementos finitos por meio do software Ansys®, seguindo as

etapas de pré-processamento, solução e pós-processamento.

Na primeira etapa são definidos os materiais, com seus respectivos módulos de elasticidade, constantes de Poisson e densidades, que podem ser vistos na Tab. 1. Acrescenta-se a isso ainda a definição dos elementos, assim como suas constantes reais e o tipo de malha que será utilizada. Neste caso o tamanho da malha foi escolhido de forma a estar em conformidade com as recomendações de Silva (1998), que sugere que o tamanho dos elementos deve estar entre 1/12 e 1/6 do comprimento de onda.

Material	Propriedade	Valor
Nylon	Densidade [kg/m ³]	1100
	Módulo de Elasticidade [N/m ²]	3,00E+09
	Coeficiente de Poisson	0,41
Ar	Densidade [kg/m ³]	1,21
	Velocidade do som no meio [m/s]	343
	Coeficiente de Absorção	0,01
Espuma	Densidade [kg/m ³]	1,21
	Velocidade do som no meio [m/s]	343
	Coeficiente de Absorção	1

Tabela 1: Propriedades mecânicas dos materiais utilizados na modelagem via Ansys®.

O elemento beam188 foi escolhido para simular a superfície onde o material inteligente, no caso o piezelétrico, será fixado. O material do qual essa superfície é constituída é o nylon. A envoltória da estrutura da veneziana foi modelada a partir do elemento fluid29, considerando estrutura presente, enquanto o ar que se encontra preenchendo a estrutura foi representado a partir do elemento fluid29, considerando estrutura ausente. Toda a cavidade, mostrada no modelo encontra-se preenchida com ar, sendo que as paredes da cavidade fixada na saída da veneziana possuem espuma acústica. O modo como os elementos foram distribuídos na estrutura pode ser visto nas Fig. 3 e Fig. 4.

Na etapa relativa a solução define-se o tipo de análise que será feita, bem como as condições de contorno a que o sistema será submetido. Neste caso foi realizada uma análise do tipo harmônica e aplicou-se uma pressão distribuída na entrada, simulando a fonte de ruído a ser controlada.

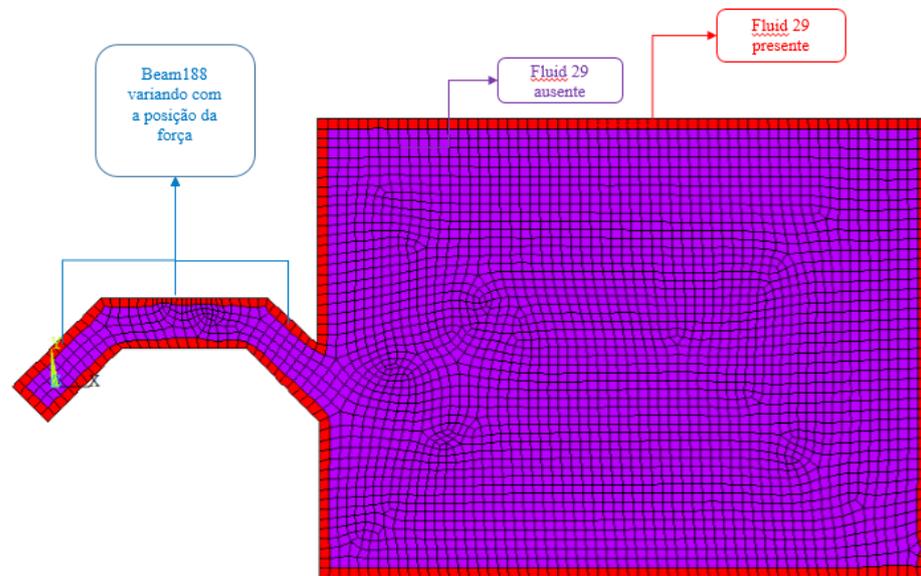


Figura 3: Distribuição de elementos da modelagem numérica da configuração 1.

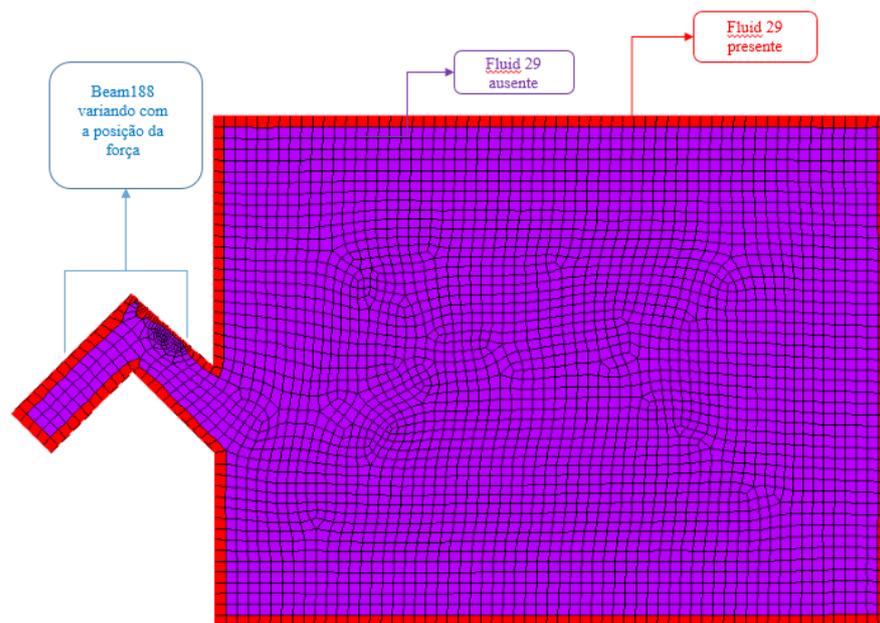


Figura 4: Distribuição de elementos da modelagem numérica da configuração 2.

2.2 Otimização

A técnica de otimização utilizada para determinar a amplitude e a fase da força necessária para controlar o ruído de entrada, foi o método pseudo-aleatório de algoritmos genéticos do MATLAB®. Nesse caso, a função objetivo consistia na minimização do ruído na saída da veneziana. A análise foi realizada para a frequência de 400 Hz, tendo como base a Função Resposta em Frequência obtida para o modelo feito no Ansys®.

3 | RESULTADOS

A atenuação acústica obtida a partir da aplicação de técnicas de controle ativo de ruído em venezianas acústicas se dá por meio da interferência destrutiva de onda, onde uma onda de mesma amplitude e fase contrária ao ruído externo que chega ao canal formada pelas lâminas, é gerada através da excitação de uma das lâminas por um atuador piezelétrico, sendo que neste trabalho essa excitação é representada por uma força aplicada na lamina.

Dessa forma, as configurações e posições propostas, foram otimizadas, conforme descrito nas seções anteriores, apresentando os resultados exibidos na Tab. 2. Pode-se observar que a capacidade de redução que pode ser obtida para as duas configurações ficou em torno de 45 dB, sendo que os melhores resultados foram obtidos para a configuração 2 que apresentou capacidade de redução de até 47 dB e mostrou que a melhor posição para a força de controle seria na entrada da veneziana, visto que assim seria possível reduzir o ruído na saída de 46 dB para -12 dB.

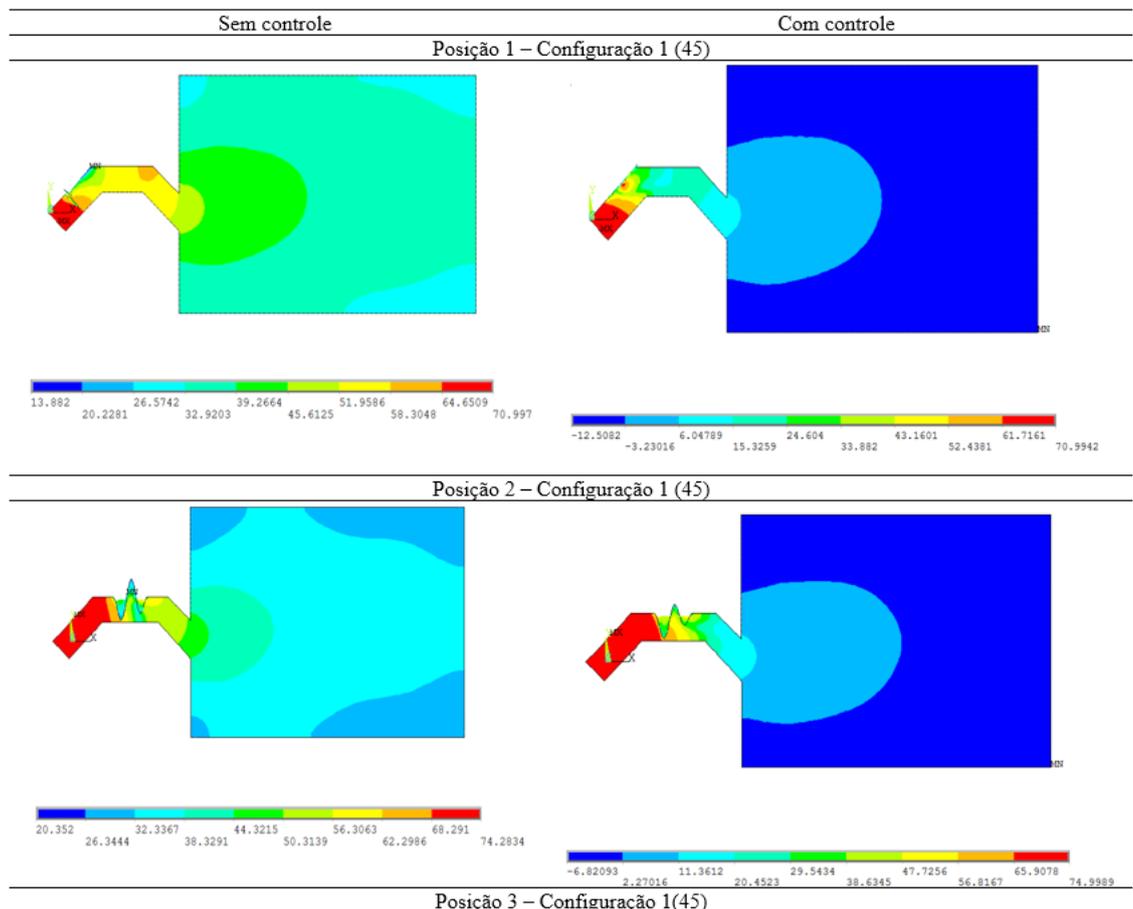
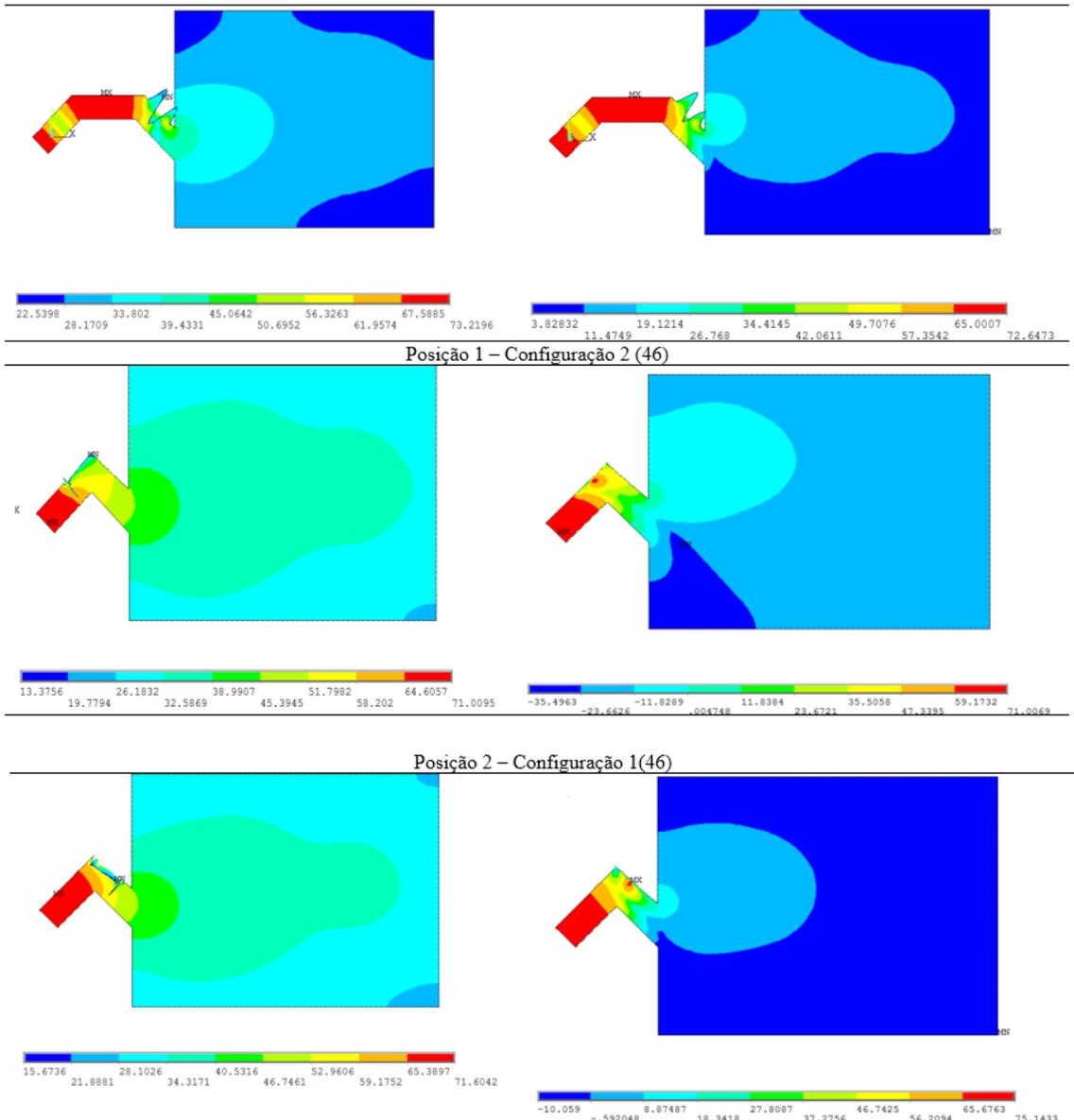


Tabela 2: Simulações feitas para cada configuração de veneziana em cada posição de força de controle proposta.



4 | CONCLUSÃO

Este trabalho propôs avaliar o desempenho de duas configurações distintas de Venezianas Acústicas em 2D dotadas de técnicas ativas de controle de ruído a partir da utilização do método dos elementos finitos em conjunto com técnicas de otimização numérica, com o objetivo de obter a melhor configuração e a melhor posição para atuação do controle. A excitação das lâminas provocada por atuadores piezelétricos, foi representada a partir da aplicação de uma força, cujas amplitudes e fases foram obtidas a partir de uma otimização buscando alcançar a maximização da atenuação de ruído do dispositivo proposto.

Diante disso foi possível obter uma redução em torno de 46 dB, sendo que a configuração 2 em combinação com a posição 1 se mostrou como a mais eficiente, uma vez que assim seria possível reduzir o ruído na saída de 46 dB para -12 dB, apresentando o melhor desempenho dentre os modelos avaliados.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação de métodos de controle ativo de ruído em venezianas acústicas permite conciliar questões relativas a eficiência energética das edificações, tais como ventilação natural com o conforto acústico, atendendo assim as exigências previstas em normas técnicas e que a configuração 2, conjuntamente com o controle aplicado na entrada da veneziana (posição 1), é a maneira mais assertiva de aplicar-se a técnica em um possível produto final

REFERÊNCIAS

NBR, ABNT. 10.152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico. **Rio de Janeiro**, 1987.

NBR, ABNT. NBR 15.575: Edifícios habitacionais–Desempenho. **ABNT, Rio de Janeiro**, 2013.

HUANG, Huahua; QIU, Xiaojun; KANG, Jian. Active noise attenuation in ventilation windows. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 130, n. 1, p. 176-188, 2011.

HU, S.; RAJAMANI, R.; YU, X. Directional cancellation of acoustic noise for home window applications. **Applied Acoustics**, v. 74, n. 3, p. 467-477, 2013.

MACIEL, Marcela Alvares et al. Controle ativo de ruído aplicado a venezianas acústicas. 2014.

VIVEIROS, Elvira Barros et al. Evaluation of the acoustical performance of louvre by impulse response analysis. 1998.

VIVEIROS, E. B.; GIBBS, B. M. An image model for predicting the field performance of acoustic louvres from impulse measurements. **Applied Acoustics**, v. 64, n. 7, p. 713-730, 2003.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Henrique Ajuz Holzmann - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

João Dallamuta - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Engenheiro de Telecomunicações pela UFPR. Especialista em Inteligência de Mercado pela FAE Business School. Mestre em Engenharia pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Sistemas Eletrônicos e Gestão Institucional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-247-0

