PROJETO E ANÁLISE DE SILENCIADOR AUTOMOTIVO ORIENTADO UTILIZANDO TÉCNICAS METAESTRUTURAIS ACÚSTICAS

Laís Ferro Fernandes – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
laiferrofernandes8@gmail.com
Miranda de Oliveira – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
miranda.de.oliveira.643@gmail.com
Rodrigo Borges Santos – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
rodrigobsantos@ufgd.edu.br
Jean Paulo Carneiro Junior – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
jeancarneiro@ufgd.edu.br

RESUMO

Devido aos problemas de ruído causados por veículos de combustão interna, é imprescindível a utilização de silenciadores nos meios competitivos, como na própria Fórmula SAE (Society of Automotive Engineers), competição da qual participam diversos alunos da UFGD, formando a equipe Caiman. O presente trabalho investiga técnicas para melhorar o desempenho acústico do veículo por meio de um sistema de silenciador de escapamento, aplicando estratégias metaestruturais. As metaestruturas constituem sistemas com características otimizadas (não naturais), capazes de reorganizar a propagação de ondas. Com isso, tais sistemas criam as chamadas bandas de parada, ou bandgaps, faixas de frequência nas quais não há livre propagação de ondas. Nesse sentido, aplicou-se o conceito de periodicidade geométrica em silenciadores automotivos. Quatro geometrias, variando condições de simetria foram avaliadas. A investigação foi conduzida a partir da modelagem analítica e da simulação numérica computadorizada, com o Método de Matriz de Transferência (TMM) e o software Ansys, respectivamente. Simulações acústicas com foco na estimativa do índice de Perda de Transmissão Sonora (Sound Transmission Loss – STL), permitiram comparar os modelos. Os resultados indicam boa convergência entre as abordagens, o que possibilita o projeto adequado dos silenciadores para investigação experimental. O desempenho acústico das técnicas apresentadas nesse estudo também foi comparado com dados de silenciadores comerciais de referência. Os resultados indicaram desempenho superior em faixas de frequência alvo, porém limitações geométricas construtivas devem ser consideradas em aplicações práticas.

Palavras-chave: Silenciador; Mufflers; Vibroacustica; Estrutura periódica.