



UNICAMP

ESTUDO DO CONTROLE ATIVO DE RUÍDO EM DUTOS



Lucas Barnabé de Oliveira – barnabe.lucas@gmail.com
 Orientador Prof. Dr. José Maria Campos dos Santos – zema@fem.unicamp.br
 FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA – FEM, UNICAMP
 Apoio: PIBIC/SAE

Palavras chave: Controle Ativo de Ruído – Acústica – Controle Adaptativo

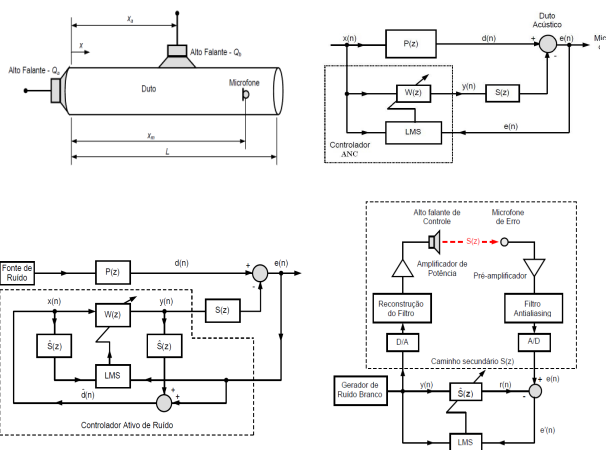
INTRODUÇÃO

Este projeto realizou o estudo do controle ativo de ruído (do inglês *Active Noise Control* – ANC) em dutos. A técnica consiste de um sistema eletroacústico usado para cancelar o ruído indesejado pelo Princípio da Superposição: uma onda de mesma amplitude e fase oposta é reproduzida de forma que ao ser combinada com o ruído primário resulta no cancelamento de ambos.

METODOLOGIA

As etapas de desenvolvimento seguiram as seguintes fases de estudos e de implementações:

- Modelagem do duto, a planta física do sistema, através das equações da Acústica.
- Análise dos tipos de controladores ANC: Malha Aberta (*feedforward*) e Malha fechada (*feedback*).
- Desenvolvimento do filtro adaptativo usando o algoritmo de mínimo erro médio quadrático (*Least Mean Square* – *FXLMS*).
- Simulações e testes de validação: Integração das etapas anteriores e validação computacional com auxílio do *software* MATLAB™.

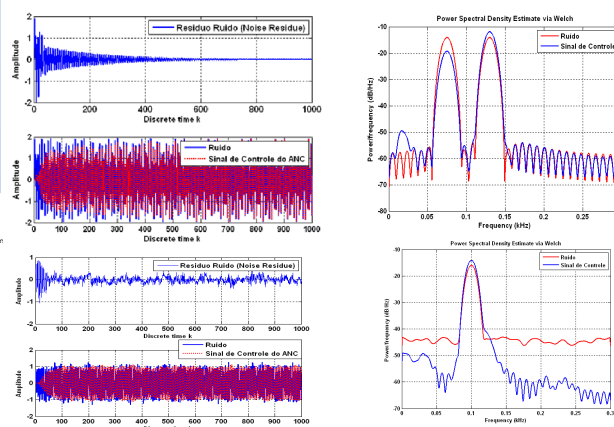


RESULTADOS e CONCLUSÃO

O Controlador ANC com filtro adaptativo FXLMS desenvolvido utilizou a metodologia *feedback* em linguagem MATLAB™. Ele é utilizado em aplicações onde é impraticável medir o sinal de referência, o qual é sintetizado usando o filtro adaptativo e o sinal de erro. O som captado pelo microfone é processado pelo controlador que gera o “anti-ruído”.

Inicialmente aplicamos um sinal de ruído tonal e simulamos o sinal de controle reproduzido. Então, aumentamos a quantidade de frequências presentes no ruído primário até adicionar uma parcela de ruído branco.

O cancelamento foi satisfatório principalmente com ruídos periódicos (ventiladores, motores), característica do controlador *feedback*. O desempenho é afetado à medida que o ruído se torna aleatório.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kuo S. M. and Morgan D. R., “*Active Noise Control Systems – Algorithms and DSP Implementations*”, New York, 1996;
- Nelson P. A. e Elliott S. J., “*Active Control of Sound*”, San Diego, 1992
- Nuñez, I. J. C., “*O Controle Ativo de Ruído em Dutos – Um estudo Teórico-Experimental*”, Doutorado, UFU, 2005;
- Nunes, R. F., “*Um Estudo do Controle Ativo de Ruídos em Dutos usando o Algoritmo LMS com referência filtrada*”, Mestrado, Unicamp. 1999.