

CONTROLE INTELIGENTE DE VIBRAÇÕES EM ESTRUTURAS UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Josiane Maria de Macedo Fernandes¹, Wallace Moreira Bessa¹

Bolsista D.Sc. PRH-ANP 14, josiane.eng.mec@gmail.com, ¹Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

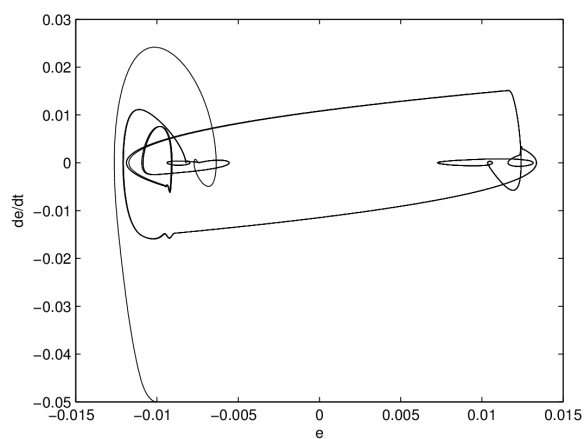
MOTIVAÇÃO: A perfuração de poços é uma das etapas mais críticas da exploração de petróleo. Durante esta operação é natural o aparecimento de vibrações. No entanto, dependendo dos valores de frequência e amplitude das vibrações, seus efeitos podem ser danosos à operação. As vibrações axiais, por exemplo, podem causar diminuição da taxa de perfuração. Em casos mais críticos, as vibrações podem ocasionar o rompimento da coluna. Como os custos de perfuração são elevados, situações como estas são muito indesejáveis. Além disso, a preocupação com questões ambientais tem estimulado diversas pesquisas para solução de problemas na engenharia de forma sustentável; entre elas o desenvolvimento de sistemas de controle inteligentes, que permitam um consumo mais eficiente de energia, tem se mostrado extremamente importante.

OBJETIVO: O trabalho proposto tem como objetivo desenvolver, implementar e testar um sistema de controle de vibração em estruturas que atenuem os efeitos de vibrações danosas, diminuindo assim a probabilidade da ocorrência de falhas. Expandindo a estratégia de controle inteligente, baseada em técnicas de controle não linear e em redes neurais artificiais, desenvolvida para sistemas de simples entrada e simples saída (*SISO – single-input, single-output*), para ser aplicada em sistemas mecânicos não lineares e incertos de múltiplas entradas e múltiplas saídas (*MIMO – multiple-input, multiple-output*).

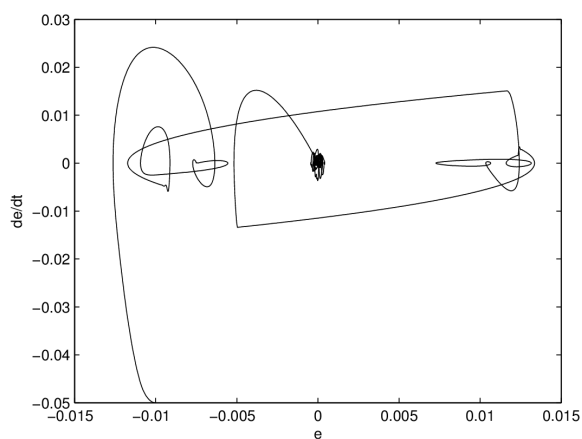
APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A utilização de maquinário de grande porte provoca vibração de alta intensidade em estruturas como plataformas de petróleo e colunas de perfuração. Logo, os resultados da pesquisa contribuirão para a prevenção de falhas por fadiga e para a diminuição de custos com manutenção na indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis.

RESULTADOS OBTIDOS: Os resultados preliminares, são referentes à utilização de controle por modos deslizantes (SMC) associado a uma rede de função de base radial (RBF), aplicado ao controle de um sistema não linear de terceira ordem (sistema eletro-hidráulico submetido a não linearidade de zona morta).

A Figura 1(a) mostra o espaço de estados do erro da trajetória desejada feito por um controlador não linear SMC, enquanto a Figura 1(b) mostra o espaço de estados do erro da mesma trajetória feito utilizando o mesmo método, porém associado a uma RBF. Observa-se na Figura 1(a) que o erro converge para um ciclo limite de diâmetro aproximadamente 0,01m, enquanto que na Figura 1(b) o erro converge para zero,consequentemente obtém-se um rastreamento mais preciso da trajetória.



(a)



(b)

Figura 1: Rastreamento da trajetória (a) sem compensação; (b) com compensação.