

**Núcleo de Avaliação:** Núcleo II

**Área temática:** Engenharias

**Área do Conhecimento:** Engenharia Elétrica

### **Modelagem matemática de Linear de Segunda Ordem no Controle ADRC**

João Victor de Oliveira Dantas e Elmer Rolando Llanos Villarreal

O artigo aborda o desenvolvimento e as aplicações do Controle por Rejeição de Perturbação Ativa (ADRC), uma técnica de controle projetada para lidar com perturbações e incertezas em sistemas dinâmicos. O PID, apesar de sua simplicidade e eficiência, apresenta algumas limitações, como a sensibilidade ao ruído e o uso inadequado do termo derivativo, o que motivou a busca por alternativas, como o ADRC. O ADRC se destaca por ser um método que não depende da linearidade, invariabilidade no tempo ou de um modelo preciso da planta a ser controlada. Ele utiliza um observador de estados estendido para estimar e rejeitar o que é chamado de "perturbação generalizada", que engloba incertezas no modelo e perturbações externas. O estudo explora o controle ADRC tanto para sistemas de primeira quanto de segunda ordem. O estudo tem como objetivo apresentar no controle ADRC uma modelagem matemática a partir de equações de Segunda sendo reduzida para equação de primeira ordem e depois fazer as aplicações nesta nova primeira ordem, para isso se faz uso da representação de estados. No caso de um sistema de primeira ordem, a função de transferência do sistema é inicialmente representada e, com a inclusão de uma perturbação externa, é derivada uma equação diferencial que descreve o comportamento do sistema. O estudo propõe uma abordagem para estimar a perturbação generalizada e, em seguida, utiliza a representação em espaço de estados para projetar um observador de estados que realiza a estimativa e rejeição dessa perturbação. Para sistemas de segunda ordem, o qual foi o objetivo do trabalho, o processo é semelhante, sendo usada uma função de transferência genérica que descreve o comportamento do sistema e inclui as incertezas do modelo e as perturbações. O estudo novamente utiliza a representação em espaço de estados para criar um observador estendido capaz de rejeitar perturbações. Além disso, é discutido o uso de um rastreador diferencial para estimar a derivada da referência de entrada, o que é essencial para o funcionamento do controlador. A lei de controle é derivada com base na estimativa de estados e no rastreamento da referência, permitindo o ajuste fino do desempenho do sistema. O estudo conclui com a explicação sobre o cálculo dos ganhos de controle e do observador, destacando a importância de posicionar os polos do sistema e do observador de maneira adequada para garantir a estabilidade e a rejeição eficaz de perturbações. Ao longo do trabalho, o ADRC é mostrado como uma técnica versátil, aplicável a diversos sistemas dinâmicos, com potencial para substituir o controlador PID em várias aplicações industriais.

**Palavras-chave:** Controle Fuzzy ADRC, Sistema Massa-Mola-Amortecedor, Equação Diferencial de Segunda Ordem.

**Agência financiadora:** PICI-UFRSA.

---



**Campus:** Mossoró.

---