

## RESUMO

**ALMEIDA**, Flavio de Souza. *Controle Extremal com Equações Diferenciais Parciais de Difusão Distribuídas*. 69 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2024.

O controle de sistemas descritos por equações diferenciais parciais (PDEs) é um tema usual na engenharia, especialmente em processos industriais onde o comportamento das variáveis pode ser descrito de forma distribuída no tempo e no espaço. Esses problemas são críticos e desafiadores devido à natureza infinita dimensional e às dificuldades em modelar ou controlar esses sistemas com precisão, pois nem sempre é possível obter um modelo exato para representar o seu comportamento devido a incertezas, não linearidades e variações ambientais. Nesses cenários, o Controle Extremal (extremum seeking - ES) se torna uma ferramenta relevante, pois permite realizar otimização em tempo real, buscando o ponto ótimo sem exigir um modelo detalhado do sistema. Contudo, a aplicação do ES em sistemas governados por PDEs de difusão distribuída apresenta desafios, principalmente no que diz respeito à garantia de estabilidade do sistema, uma vez que o ES, por si só, não oferece uma solução direta para a estabilidade de sistemas com múltiplas variáveis distribuídas. Este trabalho aborda o problema de ES para PDEs de difusão distribuída, propondo uma estratégia que combina a metodologia do ES com o método de backstepping, uma técnica conhecida por sua capacidade de garantir estabilidade em sistemas não lineares e distribuídos. Esse método permite projetar controladores que asseguram a estabilidade exponencial do sistema médio através de uma análise por funcional de Lyapunov, ao mesmo tempo em que o ES ajusta dinamicamente os parâmetros do controlador, adaptando-se às variações e incertezas do sistema. Desse modo, utilizando a teoria da média para sistemas de dimensão infinita, demonstra-se que as trajetórias convergem para uma vizinhança pequena em torno do ponto ótimo.

Palavras-chave: Equações diferenciais parciais; Método backstepping; Teoria da média; Sistemas de dimensão infinita.