

Análise do Comportamento Dinâmico de um Sistema de Controle PID para Mecanismos de Bombeamento Peristáltico

RESUMO: **Introdução:** os mecanismos de bombeamento peristáltico estão presentes em diversos equipamentos hospitalares, como as bombas de auxílio em limpeza da mucosa cólica utilizadas em procedimentos colonoscópicos. Mecanismos de bombeamento com acionamento eficaz são necessários nesses procedimentos, pois exigem maior exatidão e precisão volumétrica quanto ao fluido instilado. Desse modo, o recurso de controle automático é de fundamental importância para a manutenção e a correção dinâmica de parâmetros como a vazão e o volume do fluido transferido e este processo pode ser realizado por meio de um sistema de controle em malha fechada. **Objetivo:** avaliar experimentalmente a atuação de um sistema de controle tipo proporcional, integral e derivativo (PID) dimensionado para o controle de mecanismos de bombeamento peristáltico. **Materiais e métodos:** para a realização dos experimentos, utilizou-se um protótipo de mecanismo de bombeamento peristáltico conectado ao canal de instrumentação de um fibrocolonoscópio. O elemento motriz foi controlado por um sistema em malha fechada tipo PID, atuando sobre o volume de fluido bombeado registrado por *encoders* ópticos acoplados ao eixo principal da bomba. Foram coletadas 30 amostras independentes com taxa de 100 registros de dados por segundo para avaliar o comportamento dinâmico do controle automático ao conduzir 150ml de água na vazão de 700ml/min. A curva de transferência volumétrica do mecanismo, em cada amostra, foi comparada com a curva ideal por análise estatística.

Resultados: o sistema de controle automático em malha fechada apresentou coeficiente de determinação médio de 0,9998 e desvio padrão $9,0829 \times 10^{-5}$, indicando baixa dispersão volumétrica em relação à curva ideal. A eficiência de correção da curva volumétrica pelo sistema de controle foi de 98% para o volume experimental, com tempo de acomodamento médio de 8,53 segundos e amplitude máxima de desvio de 7,4%. **Conclusão:** o sistema proposto de controle automático PID em malha fechada atuou com eficiência, de acordo com os requisitos definidos para o controle de mecanismos de bombeamento peristáltico.