

ÁREA DE PESQUISA: AP5 - Simulação e Controle de Processos

PROFESSOR: Antonio Carlos Luperni Horta

TÍTULO: Desenvolvimento e Implementação de Estratégias Avançadas de Controle e Otimização em Bioprocessos Automatizados

RESUMO

O controle eficiente de bioprocessos representa um dos principais desafios para a intensificação e automação de sistemas biotecnológicos modernos. O presente projeto de doutorado tem como objetivo desenvolver, implementar e validar estratégias avançadas de controle e otimização aplicadas a diferentes classes de bioprocessos, com ênfase em fotobiorreatores de microalgas e biorreatores convencionais de bactérias e leveduras. O trabalho envolve três eixos principais: (i) instrumentação e automação, incluindo a integração de sensores de pH, gases e luminosidade, bem como aplicação de circuitos de potência e painéis de LED com controle digital e modular; (ii) implementação de estratégias de controle, explorando desde controladores clássicos até abordagens modernas como controle preditivo baseado em modelo (MPC), controle adaptativo e lógicas híbridas envolvendo motores de passo, válvulas e fluxômetros; e (iii) otimização dinâmica das condições operacionais visando maximizar produtividade, estabilidade e sustentabilidade dos cultivos. Os sistemas desenvolvidos serão testados experimentalmente em biorreatores de bancada instrumentados, com base nos dados obtidos de cultivos de microalgas, leveduras e bactérias. Espera-se que o projeto resulte em uma plataforma versátil de controle e otimização de bioprocessos, com potencial aplicação em processos industriais e laboratoriais sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: controle de bioprocessos; instrumentação; automação; otimização dinâmica; fotobiorreator; controle de pH.