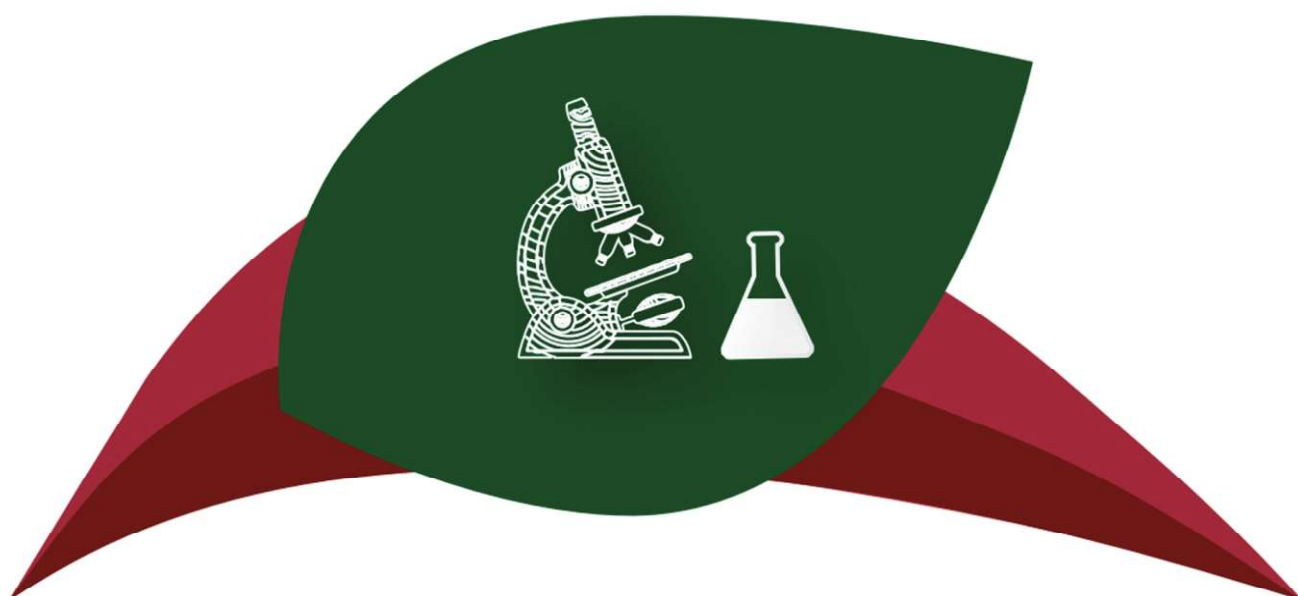


Documentos

68

Anais da 10ª Jornada Científica
Embrapa São Carlos



10ª Jornada Científica

Embrapa - São Carlos/SP

Controle de um processo de fermentação em estado sólido: uma análise do desempenho entre diferentes metodologias

Rafael Frederico Fonseca¹; Victor Bertucci Neto²; Cristiane Sanchez Farinas²

¹Bolsista de Pós-doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP

²Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A fermentação em estado sólido (FES) é caracterizada pelo cultivo de microrganismos em meios sem água livre. A ausência de água livre no meio dificulta a remoção do calor produzido, devido aos baixos coeficientes de trocas térmicas do meio, o que, conseqüentemente, prejudica a controlabilidade e a reprodutibilidade do processo. Os métodos de remoção de calor utilizados dependem do tipo de biorreator e seu volume. No caso deste trabalho, foi utilizado um biorreator do tipo tambor agitado, sendo que os métodos mais eficientes são o resfriamento por condução térmica pelas paredes (RP) e do resfriamento evaporativo do meio fermentativo (RE). Considerando que o biorreator empregado tem 11 litros de volume total, o RP é predominante. Desse modo, o controle da temperatura do meio fermentativo se deu, principalmente, por meio do controle da temperatura externa do reator, que foi isolada da temperatura ambiente por meio uma cuba, com ajuste da sua temperatura através de um aquecedor e um trocador de ar com o meio externo. A temperatura do meio fermentativo foi medida por meio de uma sonda que o atravessa periodicamente, gerando uma distribuição de temperaturas no interior do reator. Foram testados dois métodos de controle, o proporcional-integrativo e o preditivo-adaptativo. Os parâmetros de ambos foram ajustados com base em um modelo teórico, sendo que o primeiro método teve por objetivo ser rápido, mas mantendo a estabilidade. Já o segundo método teve por objetivo ajustar os parâmetros internos da simulação do processo de modo a compensar desvios da temperatura com relação às referências utilizadas (uma fixa e outra variável). Para a referência fixa, os controladores proporcional-integrativo e preditivo-adaptativo apresentaram, respectivamente, desvios médios de 0,34°C e 0,44°C. Já para a referência variável, os desvios foram, respectivamente, 0,47°C e 0,65°C. Por outro lado, as ações do controlador preditivo-adaptativo sobre o sistema de aquecimento/resfriamento da cuba foram mais suaves e com amplitudes menores, o que implica em menor gasto de energia para controlar o processo. Desse modo, observou-se que cada tipo de controlador possui suas vantagens e desvantagens, e que a escolha entre os mesmos deve considerar a energia gasta pelo controlador para manter as condições requeridas pelo processo.

Apoio financeiro: Embrapa, CAPES

Área: Engenharias

Palavras-chave: modelagem, controle, cultivo de microorganismo