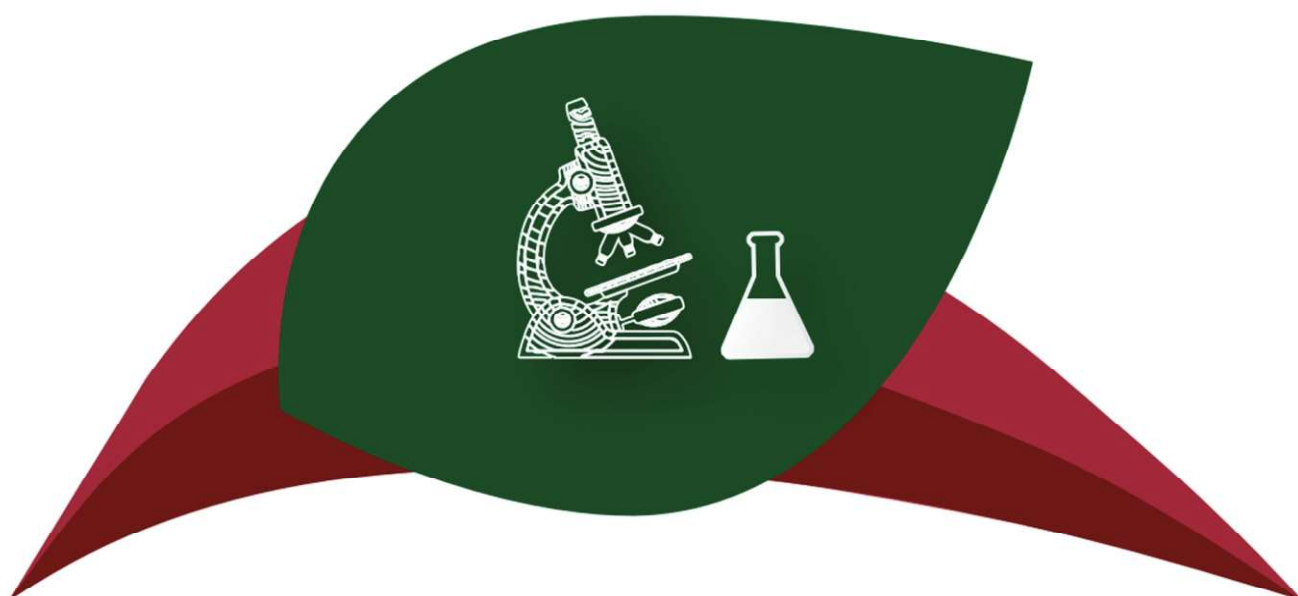


Documentos

68

**Anais da 10ª Jornada Científica
Embrapa São Carlos**



10ª Jornada Científica

Embrapa - São Carlos/SP

Modelagem visando controle de fluxo e umidade para linha de alimentação de reator de fermentação sólida

Victor Bertucci Neto¹; Rafael Frederico Fonseca²; Cristiane Sanchez Farinas³

¹Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP. victor.bertucci@embrapa.br

²Bolsista de Pós-doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

³Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A fermentação sólida (FES) é definida como um processo de crescimento de microrganismos em substrato sólido na ausência de água livre. Assim, deve haver umidade suficiente para manter o metabolismo e gerar esse crescimento. Além disso, o uso da FES tem se mostrado particularmente vantajoso para o crescimento de fungos filamentosos possibilitando a produção de enzimas, por exemplo. Existem vários modelos de reatores de FES, mas o que há de comum entre eles é a característica de simular o habitat dos microrganismos para a cultura. Dessa forma, além dos nutrientes no substrato, a temperatura e a umidade no meio devem ser adequadas ao cultivo. Na Embrapa Instrumentação foi desenvolvido um reator automatizado de FES em colunas aeradas para testar o comportamento de diferentes microrganismos e condições de cultivo. A aeração das colunas é feita através do condicionamento de uma linha de ar de forma que a umidade seja controlada pela proporção entre ar úmido e seco. O fluxo total de ar que passa pelas colunas é a soma das parcelas de ar seco e úmido e é determinado pelas necessidades do processo a ser feito. Essa montagem permitiu vários experimentos para determinar as condições de cultivo. O controlador implementado no sistema permite o controle de fluxo e umidade dentro da faixa de $\pm 1.5\%$ do fundo de escala. Entretanto, foi observada uma variação no valor de umidade que aparentemente é imune ao esforço do controlador do sistema. Decidiu-se assim utilizar uma técnica para modelagem do sistema, baseada na aplicação de princípios físicos e em identificação de sistemas, e verificar a razão de haver esse distúrbio no sinal. A modelagem mostrou que o sistema de controle proposto inicialmente é suficientemente robusto para controlar a umidade e o fluxo, desde que a alimentação de fluxo de ar seja constante. Se houver qualquer tipo de variação, seja por comando do operador, seja por distúrbio na alimentação de ar, ocorrem variações na umidade do ar na saída que não são amenizadas pelo controlador. Esse distúrbio é negativo, quando a variação de fluxo é positiva, e vice-versa, podendo atingir picos de mais de 20% de umidade além do ponto de operação de controle, podendo durar mais de 30 minutos para estabilizar. Quando a condição de operação imposta está na faixa de 80% de umidade, por exemplo, o valor final da umidade depois de uma variação negativa de sinal de distúrbio pode facilmente levar a linha de ar à saturação, ou seja, a 100% de umidade. Esse comportamento do distúrbio foi validado experimentalmente e como resultado desse trabalho de modelagem fica claro que se não forem mantidas as condições de fluxo constante será necessária outra abordagem de sistemas de controle para o reator.

Apoio financeiro: Embrapa

Área: Engenharias

Palavras-chave: modelagem, umidade, fluxo, reator, fermentação