

## **Instrumentação e processamento de dados para avaliação de aumento de escala em reator do tipo *Air-lift***

Gabriel Deriggi Torresam<sup>1</sup>; Victor Bertucci Neto<sup>2</sup>; Cristiane Sanchez Farine<sup>3</sup>; Marcel Otavio Cerri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Eletricista, graduado no Centro universitário central paulista UNICEP, São Carlos, SP, gabriel.torresam@gmail.com;

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

<sup>3</sup>Pesquisadora, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

<sup>4</sup>Engenheiro Químico, graduado na Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos, SP.

Os biorreatores de fermentação são equipamentos empregados em processos bioquímicos, fornecendo as condições ambientais necessárias aos microrganismos para que transformem o substrato (matéria-prima) em produtos de interesses, como, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, fármacos, vitaminas, etanol, dentre outros produtos produzidos nos processos bioquímicos. Os biorreatores pneumáticos se diferem por não utilizarem partes móveis em sua construção e operação, nos sistemas pneumáticos a transferência de oxigênio, a mistura e homogeneização do meio reacional são realizadas exclusivamente pela injeção de ar, aliadas às geometrias próprias desses equipamentos.

Entretanto, o emprego desse modelo de reator encontra-se limitado devido à falta de parâmetros que possibilitem o aumento de escala de produção, fato necessário em viabilizar os processos fermentativos nas futuras biorrefinarias, responsáveis em processar toneladas de resíduos agroindustriais (substrato) em etanol.

Foi iniciada uma parceria entre a Embrapa Instrumentação Agropecuária e o Departamento de Engenharia Química da UFSCar (LEBDEQ/UFSCar) para desenvolver um sistema instrumentado e automatizado visando a realização de testes hidrodinâmicos afim de obter informações úteis para estudos de escalonamento. O sistema foi inicialmente descrito em um trabalho de doutorado do DEQ-UFSCar, baseado nos estudos de hidrodinâmica e transferência de oxigênio em três biorreatores *air-lift* de circulação interna. Foram disponibilizados quatro equipamentos para coletar as informações do processo: um transmissor de O<sub>2</sub>, que fornece os dados do sensor de oxigênio dissolvido em um sinal de 4 a 20 mA, o qual também coleta a temperatura na solução; um medidor pH da solução, o qual fornece um sinal de 4 a 20mA; e um medidor e controlador de fluxo de ar, o qual fornece o valor do fluxo do gás de entrada em um sinal de 0 a 5 V<sub>DC</sub>, bem como possibilita realizar o controle de abertura da válvula também em um sinal de 0 a 5 V<sub>DC</sub>; e finalmente um medidor de pressão que fornece a diferença de pressão entre dois pontos de tomada, no interior do cilindro interno do biorreator em um sinal de 4-20mA. Todos os sinais de medida obtidos em cada módulo além dos sinais para controlar o fluxo e as bombas de ácido e base para controlar o pH da solução foram conectados a um sistema modular de aquisição de dados analógicos. Em seguida foi desenvolvido um programa baseado em LabView, da National Instruments, para registro dos dados, controle das variáveis, e tratamento dos sinais. Por meio desse programa pôde-se desenvolver a instrumentação, utilizando indicadores gráficos e numéricos para apresentar as condições da planta, bem como realizar os cálculos matemáticos necessários para definir os parâmetros hidrodinâmicos desse modelo de reator.

**Apoio financeiro:** Embrapa, CNPq(Dti).

**Área:** Instrumentação / Bioprocessos / Biotecnologia / Engenharia Química