

## **Sistema de controle de fluxo e umidade relativa do ar para alimentação de processos de fermentação sólida com temperatura estável.**

Rafael Frederico Fonseca<sup>1</sup>; Victor Bertucci Neto<sup>2</sup>; Cristiane Sanchez Farinas<sup>2</sup>; Sonia Coury<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista CNPq, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP, rfrederico@gmail.com;

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

<sup>3</sup>Pesquisadora, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

Os processos de fermentação semi-sólida têm recebido cada vez mais atenção, não só de pesquisadores, mas também da indústria, por causa da maior produtividade de enzimas hidrolíticas, do menor custo, menor produção de dejetos e menor uso de água, quando comparada à fermentação submersa. A produção de açúcares fermentescíveis, por meio da hidrólise enzimática de materiais lignocelulósicos, tem sido apontada como a mais promissora para o aumento da produtividade do etanol de forma sustentável. Entretanto, a produção de enzimas em grande escala a partir de FSS apresenta limitações devido à grande variabilidade física dos parâmetros envolvidos no processo, tais como umidade relativa e temperatura do meio, que afetam diretamente o crescimento microbiano. Uma das abordagens para caracterizar processos de FSS é usar ferramentas baseadas em instrumentação e automação de forma a registrar dados do processo segundo pontos de operações escolhidos previamente, para depois comparar a produção de enzimas obtidas. Com base nessas necessidades de operações mostra-se neste trabalho o desenvolvimento de um sistema que controla a umidade relativa e o fluxo, mantendo estável a temperatura do ar que alimenta os reatores de FSS. Para isso foram utilizados dois controladores de fluxo de massa que possuem medidores de fluxo internos com precisão de 1,5% da escala total e sensores de umidade relativa e temperatura com precisão de 1,0% e de 0,2°C respectivamente. A obtenção da umidade relativa foi feita dosando-se percentuais de ar seco com ar saturado de maneira a mantê-la constante, assim como fluxo de ar, de acordo com o valor escolhido pelo operador. A minimização do erro da umidade relativa foi possível a partir da utilização de um compensador do tipo Proporcional e Integral (PI). Esse sistema é controlado via computador digital, através do programa Labview, onde foi implementada a malha de realimentação que controla a umidade relativa. A estabilidade de temperatura foi conseguida submergindo parte do sistema de alimentação de ar no banho onde estão imersas as colunas de fermentação do biorreator utilizado. O sistema apresentou-se capaz de controlar a umidade relativa com erro inferior a 4% dentro da faixa de fluxo de ar que varia de 12 mL/min a 36 mL/min e para as temperaturas de 32°C e 35°C, que são faixas de interesse para os processos em estudo no Laboratório de Agroenergia da Embrapa Instrumentação Agropecuária. Este sistema é útil para o estudo e caracterização do crescimento biológico e da atividade enzimática nas condições de interesse do operador em função do balanço de massa de água e da aeração do processo fermentativo.

**Apoio financeiro:** Embrapa, FINEP, CNPq.

**Área:** Instrumentação / Agroenergia / Biotecnologia