



ANÁLISE PSICROMÉTRICA E HIGROSCÓPICA DO ESCOAMENTO DO AR EM SISTEMAS DE AERAÇÃO DE GRÃOS¹

Luís Antonio Bortolaia². UNIJUÍ

INTRODUÇÃO: A aeração de grãos pode ser definida como a movimentação do ar ambiente por meio de ventiladores através de uma massa de grãos visando à preservação da qualidade dessa massa. Para o estudo do processo de aeração, devido às trocas de umidade que ocorrem entre o produto e o ar que o circunda, é de fundamental importância o conhecimento da psicrometria e da higroscopia. A psicrometria estuda as propriedades termodinâmicas do ar úmido e a higroscopia estuda a capacidade dos grãos (produtos) de cederem ou receberem umidade. A aeração é um processo lento, onde as condições do ar e do produto sofrem variações contínuas, formando várias regiões que se deslocam através da massa de grãos na direção do fluxo de ar, até atingirem o equilíbrio (higroscópico). Este projeto de pesquisa tem por objetivo analisar o escoamento do ar na massa de grãos, determinando as propriedades termodinâmicas do ar (diagrama psicrométrico), a possibilidade de condensação do vapor d'água, a temperatura e a umidade nas regiões até o equilíbrio, e o tempo de resfriamento da massa de grãos. **MATERIAL E MÉTODOS:** O sistema de aeração analisado consiste de silo metálico com dimensões pré-definidas e insuflamento de ar. A partir do conhecimento das temperaturas e das umidades relativas do ar e dos grãos, e da vazão de aeração foi elaborado um programa computacional em MATLAB para determinar as propriedades termodinâmicas e a condensação do ar úmido através da análise psicrométrica, e através de modelos de equilíbrio higroscópico determinar a umidade de equilíbrio grão-ar. Um equacionamento simplificado, incluindo análise psicrométrica e higroscópica e refinamento de estimativa permitiu a determinação da temperatura e da umidade nas regiões, até o equilíbrio. A estimativa do tempo de resfriamento da massa de grãos é determinada a partir da vazão de ar e de propriedades do ar e dos grãos. **RESULTADOS:** Os modelos aplicados permitiram: a análise da possibilidade da condensação e gotejamento de água sobre os grãos, ou seja, do risco de umidificação da parte superior da massa de grãos, por um acentuado resfriamento do ar; a avaliação da influência da natureza higroscópica dos grãos no sistema de aeração, através da determinação da quantidade de umidade que pode ser removida pelo ar; a análise do efeito da umidade relativa do ar ambiente nas condições finais do produto; a possibilidade de comparação de alternativas em cenários característicos de variação de temperaturas, umidades relativas e umidades de equilíbrio. **DISCUSSÃO/CONCLUSÕES:** As condições do ar ambiente (condições climáticas) intervêm diretamente no processo de aeração, através da temperatura e da umidade relativa do ar. Nesse contexto, a determinação e a análise da temperatura e da umidade da massa de grãos no processo de aeração permitem uma contribuição na melhoria do projeto do sistema e na sua operação, através da criação de condições favoráveis de preservação da qualidade dos grãos.

¹ Projeto de Pesquisa Institucional DeFEM/DeTec: Estudo, modelagem e otimização dos processos envolvidos nos sistemas de secagem e armazenamento de grãos

² Pesquisador, Professor Mestre do DeTEC