

MODELAGEM MATEMÁTICA DO PROCESSO DE SECAGEM E DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS DO CAFÉ (*COFFEA ARABICA* L.) CEREJA E DESCASCADO

CORRÊA, P. C., BUSTOS-VANEGAS, J. D., FERNANDES, L. S., CAMPOS, R., ZAIDAN, U.

A secagem é um processo de importância relevante na cadeia de pós-colheita de café, pois a qualidade final do produto está intimamente relacionada às condições nas quais a secagem é feita. Temperaturas ou tempos extremos podem comprometer irreversivelmente a boa qualidade da bebida. Objetivou-se com este trabalho o modelamento matemático do processo de secagem e a determinação das propriedades termodinâmicas de café (*coffea Arabica* L.) variedade catuaí vermelho no estágio cereja e descascado, em 4 temperaturas de processo (30, 40, 50 e 60 °C) e umidade relativa constante (50%). Foram utilizados frutos de café colhidos manualmente no estágio cereja com teor inicial de umidade de aproximadamente 59% b.s. e frutos descascados com teor inicial de umidade de aproximadamente 65% b.s. A secagem foi feita até atingir um teor de umidade de aproximadamente 13% b.s. Aos dados experimentais foram ajustados 6 modelos comumente utilizados para modelar a secagem de produtos agrícolas. A escolha do melhor modelo foi baseada nos parâmetros estatísticos desvio padrão da estimativa, erro médio relativo e coeficiente de determinação. O coeficiente de difusão efetivo foi calculado pela segunda lei de Fick aproximando a forma do grão a uma esfera e desconsiderando-se a contração volumétrica. A energia de ativação para a secagem foi obtida da relação de tipo Arrhenius da constante de secagem com a temperatura. Determinou-se também a entalpia, entropia e a energia livre de Gibbs.

A melhor representação dos dados experimentais do processo de secagem foi obtida pelo modelo de Midilli para o café cereja e descascado. O coeficiente de difusão incrementou-se com a temperatura e variou de $3,14 \times 10^{-11}$ a $1,25 \times 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ para o café cereja e de $1,24 \times 10^{-11}$ a $7,10 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ para o café descascado. A energia de ativação para a secagem de café cereja (6707 J mol^{-1}) foi menor comparada com a energia de ativação para a secagem de café descascado (49662 J mol^{-1}), o que é concordante com os maiores valores do coeficiente de difusão do café cereja. A entalpia e entropia diminuíram com o incremento da temperatura do processo. Os valores obtidos de entalpia e entropia (positivos para entalpia e negativos para entropia) confirmam a não espontaneidade do processo e levam a valores de energia livre de Gibbs de entre $75,2$ e $82,2 \text{ kJ mol}^{-1}$ para café cereja e $80,8$ e $84,2 \text{ kJ mol}^{-1}$ para café descascado.