

COEFICIENTE DE DIFUSÃO EFETIVO DOS GRÃOS DE CÁRTAMO DURANTE A SECAGEM

**Alexandre Alves Gonçalves¹; André Luís Duarte Goneli²; Elton Aparecido Siqueira Martins³;
Thalita Martinhão de Sousa Azambuja⁴; Sara Maria Mongelos Barrios⁵**

UFGD-FCA, C. Postal 533, 79804-970 Dourados-MS, E-mail:alexandreavesufgd@gmail.com

¹Bolsista de Iniciação Científica da UFGD. ²Professor FCA, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Na literatura especializada, existem diversos modelos matemáticos para representar as curvas de secagem de produtos agrícolas em camada delgada, existindo com esta finalidade três tipos de modelos, sendo eles os modelos teóricos, semi-teóricos e os empíricos. O modelo da difusão é o mais estudado entre os modelos teóricos aplicados ao processo de secagem de produtos agrícolas, descrevendo a secagem à taxa decrescente de um sólido e considerando a difusão como o principal mecanismo. A difusão baseia-se na segunda lei de Fick, a qual fundamenta-se que o fluxo de massa por unidade de área é proporcional ao gradiente de concentração de água. O coeficiente de difusão ou difusividade efetiva engloba os efeitos de todos os fenômenos que podem intervir sobre a movimentação de água em um sólido, sendo seu valor obtido por meio de ajuste de modelos aos valores experimentais, sendo que a difusividade expressa a facilidade de remoção de água de um produto. Assim, o objetivo do presente trabalho foi ajustar o modelo da difusão líquida às curvas de secagem de grãos de cártamo e determinar o coeficiente de difusão efetivo para diversas condições controladas de temperatura e velocidade do ar de secagem. Foram utilizados grãos de cártamo com teor de água inicial de, aproximadamente 0,48 decimal (b.s.), submetidos, em secador experimental, a uma combinação de três diferentes velocidades do ar de secagem (0,4 1,0 e 1,6 m/s) e cinco temperaturas controladas (40, 50, 60, 70 e 80°C). A redução do teor de água ao longo da secagem foi acompanhada pelo método gravimétrico (perda de massa), conhecendo-se o teor de água inicial do produto, até atingir o teor de água final de, aproximadamente 0,07 decimal (b.s.) O coeficiente de difusão efetivo foi obtido por meio do ajuste do modelo matemático da difusão líquida aos dados experimentais da secagem dos grãos de cártamo para as diferentes condições do ar. Essa equação é a solução analítica para a segunda lei de Fick, considerando a forma geométrica do produto como esférica e com aproximação de oito termos. Para avaliar a influência da temperatura no coeficiente de difusão efetivo, foi utilizada a equação de Arrhenius. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o coeficiente de difusão efetivo sofre efeito da temperatura e da velocidade do ar de secagem, sendo que seus valores se elevam com o aumento da temperatura e a velocidade do ar de secagem, com magnitudes entre $3,9047$ e $35,9370 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. A energia de ativação, para a faixa de temperatura de 40 a 80 °C, teve suas magnitudes reduzidas conforme aumentou a velocidade do ar para a secagem dos grãos de cártamo.

PALAVRAS-CHAVE: Carthamus tinctorius L., secagem, Energia de ativação.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq e à FUNDECT pelo auxílio financeiro e bolsa, respectivamente, essenciais para a condução deste trabalho.