

Determinação do coeficiente de difusividade térmica de polpa de jaca

B. S. M. Barboza, S. M. Amorim, J. T. Teleken*

*Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará –
Unifesspa, Marabá, Pará, Brasil (jhony.teleken@unifesspa.edu.br)*

A jaca (*Artocarpus heterophyllus*) é uma fruta tropical rica em nutrientes e com características sensoriais marcantes, apresentando grande potencial para a indústria de alimentos. O processamento térmico é uma alternativa importante para sua conservação e redução das perdas pós-colheita. Contudo, o dimensionamento adequado dessas operações requer o conhecimento da distribuição de temperatura no alimento durante o processamento. Nesse contexto, a difusividade térmica da polpa de jaca é uma propriedade essencial para a aplicação de modelos de transferência de calor capazes de prever a evolução temporal e espacial da temperatura no produto. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a difusividade térmica (α) da polpa de jaca por meio de um método inverso, baseado no ajuste da equação de condução de calor transiente a dados experimentais de aquecimento. Jacas maduras foram adquiridas no comércio local de Marabá-PA, e a polpa foi extraída manualmente, fracionada em porções de 200 g e armazenada sob congelamento (-18 °C) até sua utilização. Para a obtenção dos dados experimentais, a polpa descongelada foi acondicionada em uma cápsula de alumínio (50 mm de altura e 65 mm de diâmetro), equipada com um termopar na superfície externa e outro no centro geométrico. O sistema foi aquecido de 25 a 60 °C em banho termostatizado com agitação mecânica. A equação bidimensional transiente de condução de calor foi resolvida numericamente pelo Método das Diferenças Finitas totalmente implícito e a estimativa de α foi realizada por meio do ajuste da solução numérica aos dados experimentais de temperatura no centro da amostra, utilizando um procedimento de otimização exaustiva. Os resultados indicaram uma difusividade térmica de $\alpha = 1,46 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$, valor consistente com os reportados na literatura para polpas de frutas. Para validar o valor de α obtido, a propriedade foi aplicada na equação de condução de calor para prever os processos de aquecimento e resfriamento da polpa em uma cápsula com 80 mm de diâmetro e 70 mm de altura. As previsões do modelo apresentaram excelente concordância com dados experimentais independentes ($R^2 > 0,99$). Esses resultados demonstram que a abordagem numérico-experimental adotada fornece estimativas confiáveis da difusividade térmica da polpa de jaca, e que a propriedade obtida pode ser utilizada no projeto e na otimização de operações de processamento térmico.

Palavras-chave: fruta, propriedade termofísica, transferência de calor.

Agradecimentos: Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica à Brenda S. M. Barboza.