

35º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DESEMPENHO DE UM SECADOR PARA CAFÉ DE FLUXOS CONCORRENTES E CONTRACORRENTES: SECAGEM INTERMITENTE COM REVOLVIMENTO CONTÍNUO (tratamento 2)

Samuel Martin, Jadir Nogueira da Silva, Svetlana F. S. Galvarro, Sérgio M. L. Donzeles, Maria C. T. Bezerra DS em Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa, e-mail: samuel.martin@ufv.br; Professor, UFV/Viçosa, e-mail: jadir@ufv.br; Graduanda em Eng. Agrícola, UFV/Viçosa; D.S. Pesquisador EPAMIG/CTZM/Viçosa; Pós-graduando UFV/DEA/Viçosa.

A secagem de produtos agrícolas é um processo de remoção da água do grão, feito para manter a qualidade do produto durante a armazenagem, prevenindo o desenvolvimento de bactérias e fungos e, também, o desenvolvimento de insetos e ácaros, conforme Bala, citado por Parde et al. (2003). Com a evolução dos sistemas de secagem, encontram-se disponíveis no mercado modelos de secadores para café, como os de fluxos cruzados, concorrentes e contracorrentes, os cilíndricos rotativos e os de camada fixa (leito fixo). Entretanto, cabe ainda o surgimento de novos métodos e alternativas para a secagem de café, capazes de melhorar ainda mais o processo de secagem. Objetivou-se com a realização deste estudo, avaliar a secagem de café em um secador com estádios de secagem de fluxos concorrentes e contracorrentes. Foi avaliado o desempenho de secagem por meio do monitoramento de variáveis e a eficiência energética do secador.

O secador foi avaliado com a secagem de café (*Coffea arabica* L.), processado na forma cereja descascado. O tratamento avaliado foi de 12 horas de secagem intermitente com revolvimento contínuo e 12 horas de repouso, com temperatura do ar de secagem de 70 °C. O secador foi operado por carga e a secagem foi realizada com mais de uma passagem dos grãos pelo secador. Foram realizados quatro testes de secagem. O secador possui dois estádios de secagem: o primeiro de fluxos concorrentes e o segundo de fluxos contracorrentes. Entre os dois estádios de secagem existe uma câmara de repouso a fim de promover a migração de umidade no interior dos grãos.

Resultados e discussão

Na Figura 1 ilustra-se os dados do teste 06. O intervalo sem dados, observado no eixo x de ambas as figuras, corresponde ao período de repouso utilizado. Nas figuras, T ambiente = temperatura do ar ambiente; T P Superior = temperatura do plenum superior; T P Inferior = temperatura do plenum inferior; T Exaustão = temperatura do ar de exaustão; UR Ambiente = umidade relativa do ar ambiente; UR Ex = umidade relativa do ar de exaustão.

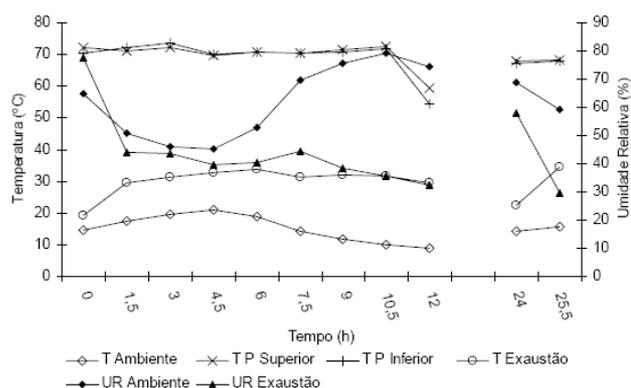


Figura 1. Variação da temperatura e da umidade relativa do ar em diferentes pontos no sistema, durante o teste 06

Em relação a temperatura da massa de grãos, a mesma atingiu valores de temperatura muito próximos ao máximo permitido no final do processo de secagem. Foram observados maiores valores de temperatura no ponto de leitura logo abaixo do segundo estágio de secagem, em que a temperatura atingiu o valor médio máximo de 44,9 °C. Na Figuras 2 ilustra-se a variação de umidade da massa de grãos de café em função do tempo de secagem. Os resultados da análise de eficiência energética encontram-se no Quadro 1.

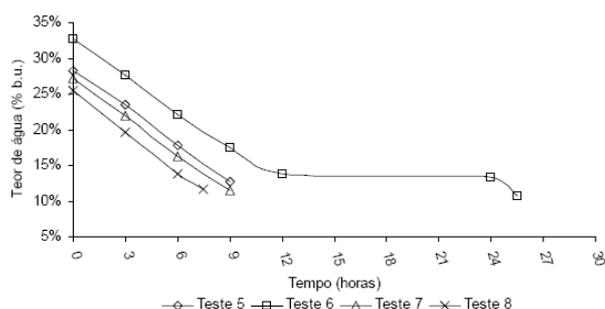


Figura 2. Curva de secagem do café, para os quatro testes realizados

Quadro 1. Resultados da eficiência energética

Parâmetros	Teste 05	Teste 06	Teste 07	Teste 08
Umidade inicial, % b.u.	28,18	32,7	27,2	25,41
Umidade final, % b.u.	12,65	10,56	11,45	11,55
Massa de produto úmido, kg	671	754	696	661
Temperatura do ar ambiente, °C	16,2	15,1	18,0	21,9
Vazão específica de ar, m ³ min ⁻¹ m ⁻³	21,5	21,3	21,4	21,7
Vazão mássica de grãos, kg min ⁻¹	43,9	44,7	41,2	43,2
Consumo de combustível, kg	42,9	67,2	48,0	38,2
Tempo total de secagem, h	9,5	26,1	9,5	8,0
Consumo específico de energia, kJ kg ⁻¹ de água evaporada				
a) sem energia elétrica	9.993,1	10.158,1	10.601,4	10.234,0
b) com energia elétrica	10.544,0	10.699,7	11.134,8	10.772,6

Com base nos resultados, observou-se que o tempo total de secagem para os níveis de umidade inicial avaliados foi baixo, o que pode implicar em um maior rendimento do uso do secador ao longo da safra. Também observou-se menor consumo específico de energia para o teste 05. Ao

comparar a eficiência energética entre os tratamentos 01 e 02, pode-se observar que, para testes com níveis de umidade inicial semelhante (teste 04 relativo ao tratamento 01; teste 06 relativo ao tratamento 02), melhores resultados de eficiência energética foram obtidos para o tratamento 02. Em outras palavras, os testes realizados com o revolvimento contínuo do café apresentaram resultados energéticos mais satisfatórios do que os testes com revolvimento intermitente.

Conclusões : De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que: a) o sistema proposto é viável para a secagem de café com os dois estádios de secagem, concorrentes e contracorrentes, funcionando concomitantemente; b) a temperatura da massa de grãos manteve-se dentro dos padrões recomendados para café; c) a secagem intermitente com revolvimento contínuo a 70 °C resultou em menor consumo específico de energia em comparação à secagem intermitente com revolvimento intermitente a 45 °C.