

CONTRAÇÃO VOLUMÉTRICA DOS GRÃOS DE SOJA (VARIEDADES IPRO) DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM EM DIFERENTES TEMPERATURAS

ÍCARO P. DE SOUZA¹, SOLENIR RUFFATO², PRISCYLLA M. C. PRADO³

¹Graduando, Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Sinop – MT, (66) 9974 1195, icaro.p.souza@hotmail.com.

²Prof. Adjunta, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ICAA-UFMT, Sinop – MT, (66) 8111 9948, soleruffato@gmail.com.

³Graduanda, Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Sinop – MT, (66) 9249 9406, priscyllamartins@hotmail.com.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nos últimos anos. O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, principalmente pela inserção de novas variedades no mercado, ao manejo e eficiência dos produtores. As diferenças entre variedades, principalmente físicas, podem acarretar problemas na área de engenharia de pós-colheita. Diante disso, teve-se por objetivo com este estudo, avaliar a variação volumétrica de diferentes cultivares de soja IPRO, recentemente introduzidas no mercado. O acompanhamento da variação volumétrica se deu durante a secagem dos grãos, realizada em estufa com circulação forçada de ar, nas temperaturas de 50, 60 e 70° C. O volume foi quantificado em diferentes teores de água (0,189 a 0,117 b.s.) utilizando-se uma proveta de 2.000 ml. Na temperatura de secagem de 50° C verificou ao final, uma variação volumétrica da massa de grãos entre 8,1 e 15%. Nas temperaturas de 60 e 70° C a variação foi de 6,9 a 12% e, 5,2 a 8,5%, respectivamente. Estes resultados demonstram a grande variabilidade entre materiais, a qual deve ser levada em consideração no momento de analisar processos e projetar novos equipamentos de pré-processamento e armazenamento.

PALAVRAS-CHAVE: teor de água; tecnologia intacta; massa de grãos.

GRAINS VOLUMETRIC SHRINKAGE OF SOYBEAN (VARIETIES IPRO) DURING THE DRYING PROCESS IN DIFFERENT TEMPERATURES

ABSTRACT: The soybeans is the Brazilian crop that grew the most in recent years. The increase in productivity is associated with technological developments, especially the introduction of new varieties on the market, the management and efficiency of producers. The differences between varieties, especially physical, can cause problems for the post-harvest engineering. The objective of this study was to evaluate the volumetric variation of different cultivars of intact soybean released on the market. The monitoring of the volume variation occurred during the drying of grain held in an oven with forced air circulation, at temperatures of 50, 60 and 70° C. The volume was quantified in different moisture contents (0.189 to 0.117 b.s.) using a 2,000 ml beaker. In the drying temperature of 50° C found at the end of a volumetric variation of the grain mass between 8,1 and 15%. At the temperatures of 60 and 70° C the variation was from 6,9 to 12%, and 5,2 to 8,5%, respectively. These results demonstrate the high variability between materials, which must be taken into consideration when analyzing processes and design new pre-processing and storage equipment.

KEYWORDS: moisture content; intact technology; grain mass.

INTRODUÇÃO: A soja é umas das principais culturas produzidas no Brasil, além do alto valor comercial, essa valorização está relacionada a vários fatores, como alto teor de óleo e proteínas (RIBEIRO *et al.*, 2005). O estudo das propriedades físicas dos produtos agrícolas pode ser empregado

em várias áreas, como em projeto e dimensionamento de novos equipamentos utilizados nos processos de colheita e pós-colheita, aerodinâmica e a otimizações das operações industriais (RESENDE *et al.*, 2005). A secagem é um processo de redução do teor de água dos produtos agrícolas para manter a sua qualidade e estabilidade. No entanto, Ramos *et al.* (2003) afirma que a secagem promove também a redução no tamanho do tecido celular, denominado de contração volumétrica. Para Prado *et al.* (2000), essa contração volumétrica está associada a redução da tensão existente no interior das células devido a remoção da água durante a secagem, além de ser responsável pelas principais alterações das propriedades físicas dos grãos (LOZANO *et al.*, 1983). A forma e tamanho dos grãos e das condições de secagem, também, influenciam o processo de contração volumétrica. (RATTI, 1994; ZOGZAS *et al.*, 1994). Siqueira *et al.* (2011) afirma que estudos relacionados à variação volumétrica dos grãos durante a secagem permite estimar o volume ocupado pela massa dos produtos agrícolas, facilitando o dimensionamento de novos equipamentos de secagem. Considerando o exposto e a importância da variabilidade existentes nos produtos agrícolas, teve-se por objetivo com este trabalho avaliar a variação volumétrica de diferentes cultivares de soja IPRO, durante o processo de secagem à diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pós-colheita na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) no campus de Sinop - MT. Para o experimento foi utilizado diferentes cultivares da soja IPRO, recentemente lançadas no mercado.

Após a preparação, as amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar quente, nas temperaturas de 50, 60 e 70° C. A variação de volume foi quantificada em diferentes teores de água dentro do intervalo: 0,189 a 0,117 b.s., utilizando-se uma proveta de 2.000 ml.

Para todas as amostras foi calculado o peso final de acordo com a umidade final pré-estabelecida para o acompanhamento do processo de secagem. Em intervalos de 60 min, as amostras eram retiradas da estufa e pesadas. Em seguida era determinado o volume usando uma proveta de 2.000 ml. Foi realizado esse procedimento de forma contínua até obtenção do peso final desejado para todas as amostras, nas três temperaturas avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1, são apresentados os valores de contração volumétrica da massa de grãos da soja IPRO para a temperatura de secagem de 70° C no intervalo de umidade de 0,189 a 0,117 b.s.

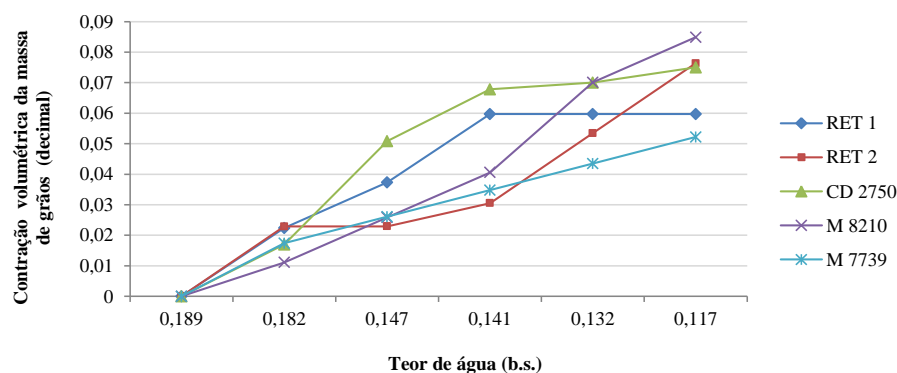


FIGURA 1. Contração volumétrica da massa de grãos em função do teor de água para a temperatura de secagem de 70° C.

Observa-se para a temperatura de 70° C que a cultivar M 8210 apresentou maior redução em relação ao volume inicial, 0,085. A cultivar que teve menor variação de massa foi a cultivar M 7739, ou seja, 0,052. O comportamento durante o processo de secagem foi variável entre cultivares. A média geral de contração para esta temperatura foi de 6,96%.

Na Figura 2 são observados valores de contração volumétrica da massa de grãos da soja IPRO para temperatura de secagem de 60° C

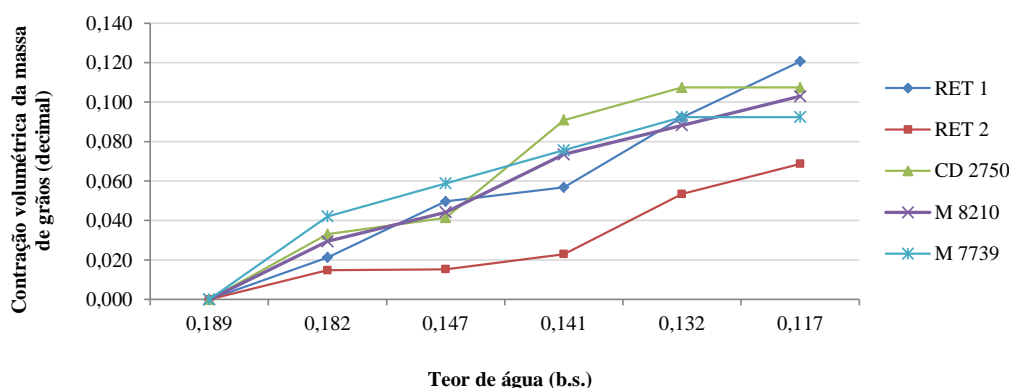


FIGURA 2. Contração volumétrica da massa de grãos em função do teor de água para a temperatura de secagem de 60° C.

Na temperatura de 60° C também se observa comportamento variável entre cultivares durante a secagem. Ao final verifica-se que a cultivar RET 1 apresentou contração da massa de grãos de 0,120, sendo a maior. Do contrário, a que teve menor contração foi RET 2, com contração de 0,069. Para a temperatura de 60° C foi obtida uma contração maior (2,88%) do que na temperatura de 70° C, sendo neste caso de 9,84%.

O resultado da contração volumétrica da massa de grãos para a temperatura de 50° C é apresentado na Figura 3.

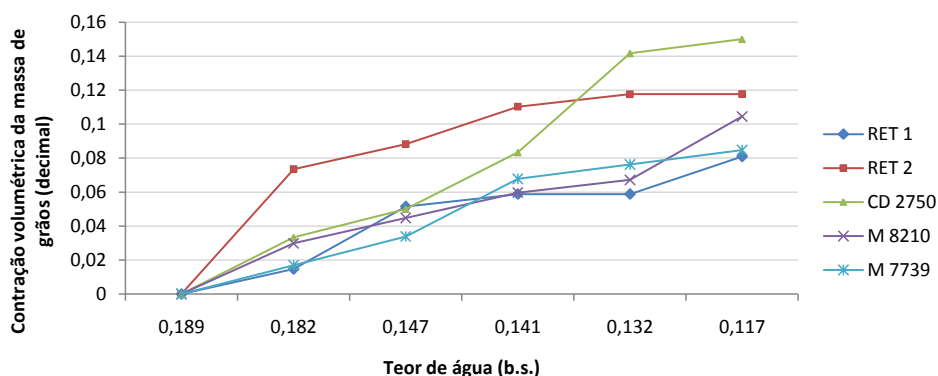


FIGURA 3. Contração volumétrica da massa de grãos em função do teor de água para a temperatura de secagem de 50° C.

Na temperatura de 50° C a cultivar CD 2750 apresentou a maior variação de volume, sendo de 0,150, e as cultivares RET 1 e M 7739 apresentaram as menores variações, 0,081 e 0,085, respectivamente. A média de contração volumétrica da massa de grãos para a temperatura de 50° C foi de 10,76%.

Com base nestes resultados verifica-se que a contração volumétrica é menor quanto maior for a temperatura de secagem. Ribeiro *et al.* (2005) avaliando a contração volumétrica da soja verificaram que a perda de água de 0,4 até 0,1 (b.s), proporcionou uma contração volumétrica de aproximadamente 11%, na temperatura de secagem de 35° C.

Apresenta-se na Figura 4 a média da contração volumétrica dos grãos de soja IPRO em função das temperaturas avaliadas.

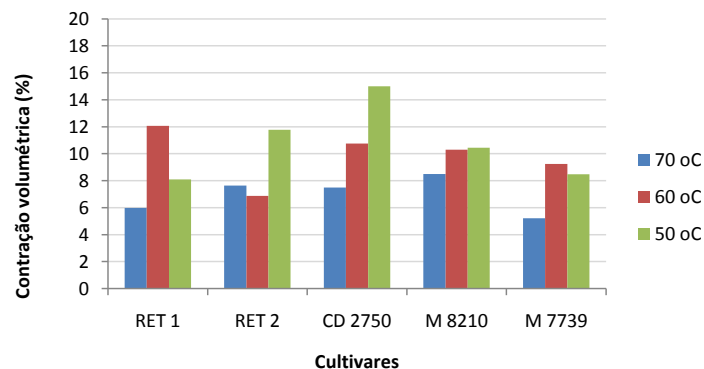


FIGURA 4. Contração volumétrica da massa de grãos em função temperatura de secagem para diferentes cultivares de soja.

Pelos dados da Figura 4 verifica-se tendência de menor contração do volume da massa de grãos para a temperatura de 70° C, para a maioria das cultivares, sendo crescente à medida que a temperatura é reduzida. A cultivar CD 2750 apresentou a maior contração volumétrica, sendo de 15% na temperatura de 50° C, e a menor contração volumétrica foi verificada para a cultivar M 7739 (5%) na temperatura de 70° C. Estas diferenciações podem influenciar na estimativa da capacidade estática das unidades armazenadoras.

CONCLUSÕES: Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a temperatura de secagem influencia diretamente na redução do volume da massa de grãos de soja. Quanto menor a temperatura maior a contração volumétrica. Há diferença na redução do volume entre cultivares de soja. Dentro do intervalo de umidade avaliado, 0,189 a 0,117 b.s., e considerando as três temperaturas de secagem, a variedade CD 2750 teve maior encolhimento no volume (15%), e a cultivar M 7739 apresentou a menor contração (5%).

REFERÊNCIAS:

- LOZANO, J. E.; ROTSTEIN, E.; URBICAIN, M. J. Shrink-age, porosity and bulk density of foodstuffs at changing moisture content. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 48, n. 5, p. 1497-1502, 1983.
- PRADO, M. E. T.; ALONSO, L. F. T.; PARK, K. J. Shrinkage of dates (*Phoenix Dacyilyfera* L.) during drying. **Drying Technology**, New York, v. 18, n. 1-2, p.295-310, 2000.
- RAMOS, I. N.; BRANDÃO, T. R. S.; SILVA, C. L. M. Structural changes during air drying of fruits and vegetables. **Food Science and Technology International**, Londres, v.9, n.3, p.201-206, 2003.
- RATTI, C. Shrinkage during drying of foodstuffs. **Journal of Food Engineering**, Londres, v. 23, n. 1, p. 91- 105, 1994.
- RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; CECOM, P. R. Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante a secagem. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2005.
- RIBEIRO, D. M.; CORRÊA, P. C.; RODRIGUES, D. H.; GONELI, A. L. D. Análise da variação das propriedades físicas dos grãos de soja durante o processo de secagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n.3, p. 611-617, 2005.
- SIQUEIRA, V. C.; RESENDE, O.; CHAVES, T. H. Contração volumétrica dos frutos de pinhão-mansão durante a secagem em diversas temperaturas. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 171- 178, 2011.
- ZOGZAS, N. P.; MAROULIS, Z. B.; KOURIS, D. M. Densities, shrinkage and porosity of some vegetables during air drying. **Drying Technology**, New York, v. 12, n. 7, p. 1653-1666, 1994.