

PERDA DE MATÉRIA SECA DA SOJA PRODUZIDA NA SEGUNDA SAFRA DURANTE A SECAGEM E O ARMAZENAMENTO

CESAR PEDRO HARTMANN FILHO¹, ANDRÉ LUÍS DUARTE GONELI², ELTON APARECIDO SIQUEIRA MARTINS³, GUILHERME CARDOSO OBA⁴, LAIRA RODRIGUES FERREIRA⁵

¹ Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, UFGD / Dourados-MS, cphartmann21@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, UFGD / Dourados-MS, andregoneli@ufgd.edu.br

³ Eng. Agrícola, Prof. Assistente, UFGD / Dourados-MS, eltonmartins@ufgd.edu.br

⁴ Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, UFGD / Dourados-MS, guilherme_oba@hotmail.com

⁵ Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia, UFGD / Dourados-MS, laira_rodrigues@outlook.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da temperatura do ar de secagem sobre a perda de matéria seca da soja produzida na segunda safra durante o armazenamento. Colhidas próximo à maturidade fisiológica, com teor de água de aproximadamente $23 \pm 0,5\%$ (b.u.), as sementes foram submetidas a diferentes temperaturas de secagem (40, 50, 60, 70 e 80 °C) até um teor de água de $12,5 \pm 0,7\%$ (b.u.), sendo posteriormente armazenadas em condições ambientais não controladas, durante 180 dias. A cada 45 dias subsequentes a perda de matéria seca era determinada, levando-se em conta o teor de água do produto e o valor médio referente a massa de cinco repetições contendo aproximadamente 150 g de soja, as quais foram colocadas no interior de embalagens confeccionadas com material perfurado, lacradas e distribuídas no interior da massa armazenada. Com base nos resultados obtidos pôde-se verificar que a mediada que a temperatura do ar de secagem foi elevada a perda de matéria seca foi intensificada, sendo esse ainda efeito potencializado com tempo de armazenamento. Na faixa de temperatura testada, a temperatura do ar de 40 °C foi a que menos influenciou sobre a perda de matéria seca das sementes de soja.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., qualidade, pós-colheita

DRY MATTER LOSS OF SOYBEAN PRODUCED IN SECOND SEASON CROPS DURING DRYING AND STORAGE

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of the drying air temperature on the dry matter loss of soybean produced in second season crops during the storage. Harvested near physiological maturity, with a water content of approximately 23% (w.b.), the seeds were subjected to different drying temperatures (40, 50, 60, 70 and 80 °C) to a water content of $12,5 \pm 0,7\%$ (w.b.), being subsequently stored, under a non-controlled environment, for 180 days. The dry matter loss was evaluated each subsequent 45 days, considering the water content of the product and the average value regarding the mass of five replicates containing about 150 g of soybean seeds, that were placed in cartons made from perforated material, sealed and distributed in the bulk stored material. The results found showed that with the increase of the drying air temperature the dry matter loss was intensified,

effect that enhance with the storage time. In the temperature range tested, the air temperature of 40 ° C was less influenced on the dry matter loss of soybean seeds.

KEYWORDS: *Glycine max* L., quality, post-harvest

INTRODUÇÃO: A obtenção e a manutenção de sementes de soja de qualidade sempre foi um dos principais desafios dentro de seu respectivo sistema de produção. Porém, devido ao aumento de cultivo na segunda safra e das diferentes condições climáticas pós-colheita presentes nessa, tal fato ganhou ainda mais importância nos últimos anos. Nesse contexto, portanto, a atenção nas operações de secagem e armazenagem aumentaram, visto o controle de qualidade depender diretamente de ambas (Silva et al., 2013).

No entanto, dado ao grande volume de soja produzido e a grande dinamicidade do sistema muita vezes os cuidados tanto com a secagem quanto com o armazenamento são colocados de lado, podendo, desse modo, implicar em danos qualiquantitativos ao material, inferindo, assim, em seus principais atributos de caráter físico, químico e fisiológicos (Eiras & Biagionni, 2014). Dado a isso, portanto, uma das principais variáveis a sofrerem ação dessas operações está a matéria seca do produto, componente esse essencial para a germinação, vigor e longevidade do material, que pode, dependendo das condições, sofrer uma perda grande ou pequena durante a fase de pós-colheita (Santos et al., 2012). Baseado nessas considerações, com o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito da temperatura do ar de secagem sobre a perda de matéria seca da soja produzida na segunda safra durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi composto por duas etapas, sendo a primeira constituída pela fase de produção de sementes, a qual ocorreu entre os meses de Janeiro e Maio de 2014 na Fazenda São Lourenço, localizada a 22°11'58,06" S, 54°53'24,32" O e 452 metros de altitude, no município de Dourados, MS, e a segunda pelas operações de secagem, armazenagem e avaliação da cor das sementes, que por sua vez foi realizada no Laboratórios de Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada também no município de Dourados, MS.

A colheita das sementes, provenientes da cultivar SYN 1059 RR (V-TOP), foi realizada manualmente no estágio de maturidade fisiológica, com teor de água de aproximadamente $23 \pm 0,5\%$ (b.u.). Posteriormente a essa etapa, esses foram encaminhados para o processo de secagem nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80 °C, onde cerca de 10 kg para cada temperatura foi monitorado, pelo método gravimétrico, até que atingisse um teor de água final de $12,5 \pm 0,7\%$ (b.u.). A secagem ocorreu em um secador experimental de leito fixo, com uma câmara de secagem de 0,80 m de diâmetro por 1,0 m de altura. O secador utilizou como fonte de aquecimento um conjunto de resistências elétricas, as quais totalizaram 12 kW de potência e, associado à essas, um ventilador do tipo centrífugo de 0,75 kW de potência, da marca Ibram, modelo VSI-160. O controle de temperatura foi realizado por meio de um controlador universal de processos, modelo N1200, da marca Novus, trabalhando com controle Proporcional-Integral-Derivativo (PID). O fluxo de ar utilizado foi de $0,2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$, selecionado por meio de um inversor de frequência ligado ao motor do ventilador.

Após a secagem as sementes foram acondicionados por tratamento de secagem em recipientes metálicos não herméticos. Esses, então fechados, foram mantidos em ambiente com temperatura e umidade relativa não controladas por um período de 180 dias.

Na avaliação da perda de matéria seca foram utilizadas cinco repetições para cada tratamento de secagem, sendo cada repetição composta por aproximadamente 150 g de sementes tomadas ao acaso dentro de cada tratamento. As sementes foram colocadas no interior de embalagens confeccionadas com material perfurado, do tipo tule, sendo essas posteriormente lacradas e distribuídas aleatoriamente na massa de sementes armazenada. A determinação da massa de cada repetição, assim como a determinação do teor de água do material, foi realizada no início do armazenamento e a cada 45 dias. De posse da massa e do teor de água do material durante o armazenamento, a porcentagem de perda de matéria seca pôde ser calculada de acordo com a Equação 1:

$$PMS = \frac{\frac{m_{(i)}}{(1+U_i^*)} - \frac{m_{(\theta)}}{(1+U_\theta^*)}}{\frac{m_{(i)}}{(1+U_i^*)}} \quad (1)$$

em que,

PMS: perda de matéria seca, em %;

$m_{(i)}$: massa da amostra inicial, em g;

$m_{(\theta)}$: massa da amostra no tempo θ , em g;

U_i^* : teor de água inicial dos grãos, decimal b.s.; e

U_θ^* : teor de água dos grãos no tempo θ , decimal b.s..

O experimento foi montado em um esquema de parcelas subdivididas 5 x 5, com cinco temperaturas do ar de secagem nas parcelas e cinco épocas distintas de armazenamento nas subparcelas, em um delineamento inteiramente casualizado. Para avaliar o efeito latente das temperaturas de secagem os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial. Os modelos foram selecionados considerando-se a magnitude do coeficiente de determinação (R^2), a significância da regressão, pelo teste F, e o fenômeno em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A avaliação referente à perda de matéria durante o armazenamento evidenciou que a medida que a temperatura do ar de secagem foi elevada, os valores referentes à variável foram crescentes, sendo ainda tal efeito potencializado com o tempo (Figura 1).

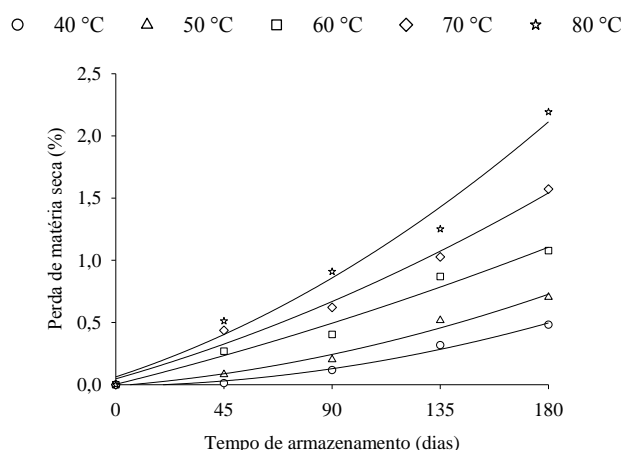


Figura 1. Resultados da perda de matéria seca de grãos de soja, em função da temperatura de secagem e do tempo de armazenamento.

Aos 45 dias após o início do armazenamento, teoricamente a primeira época de avaliação para essa variável, foi percebido que a partir da imposição da temperatura do ar de secagem de 60 °C, os valores relativos à perda de matéria seca foram mais expressivos, visto que enquanto as

perdas verificadas para as temperaturas de 40 e 50 °C eram inferiores a 0,10%, sendo essas respectivamente de 0,03 e 0,09%, as observadas para as temperaturas de 60, 70 e 80 °C eram todas superiores a 0,20% como, 0,23; 0,33 e 0,40%, na devida ordem (Figura 1).

Além disso, em virtude de tal comportamento ser agravado conforme o período de armazenamento, como já mencionado, e ao final do experimento as respectivas perdas serem de 0,50; 0,72; 1,10; 1,54 e 2,10%, a ratificação de que a qualidade inicial do lote foi determinante para sua manutenção pôde ser ratificada.

Apesar do ocorrido, pôde-se presumir que a manutenção do material foi eficiente, visto a quebra técnica, mesmo do tratamento submetido à secagem a 80 °C, ser relativamente baixa para o período e para época de armazenagem, uma vez que para condições mais quentes e úmidas, como na safra de verão, tal comportamento ser mais intenso, haja vista Alencar et al. (2009) verificarem essa conduta, também para soja, em condições de alta temperatura e umidade relativa.

Na Tabela 1 pôde-se observar que todas as equações obtidas mostram-se adequadas para estimar a perda de matéria seca das sementes submetidas a diferentes temperaturas de secagem e tempo de armazenamento, uma vez os valores referentes aos coeficientes de determinação (R²) obtidos terem apresentado significância satisfatória dos parâmetros analisados (Tabela 1).

TABELA 1. Equações ajustadas aos valores da perda de matéria seca, em função do período de tempo de armazenamento (TA) para diferentes temperaturas de secagem (°C).

Temperatura	Equação	R ²	F	P _{valor}
40	$PMS = - 0,0110 + 0,0003 TA + 1,4091 \times 10^{-5} TA^2$	0,9778	89,1229	0,0111
50	$PMS = - 0,0097 + 0,0015 TA + 1,4255 \times 10^{-5} TA^2$	0,9662	58,1324	0,0169
60	$PMS = 0,0028 + 0,0048 TA + 7,3558 \times 10^{-6} TA^2$	0,9554	43,8014	0,0223
70	$PMS = 0,0471 + 0,0055 TA + 1,5499 \times 10^{-5} TA^2$	0,9724	71,3825	0,0138
80	$PMS = 0,0629 + 0,0063 TA + 2,8344 \times 10^{-5} TA^2$	0,9590	47,7724	0,0205

CONCLUSÕES: A mediada que a temperatura do ar de secagem é elevada a perda de matéria seca é intensificada, sendo esse ainda efeito potencializado com tempo de armazenamento. Na faixa de temperatura testada, a temperatura do ar de 40 °C foi a que menos influenciou sobre a perda de matéria seca das sementes de soja produzidas na segunda safra.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a FUNDECT e a CAPES pelo apoio financeiro para o desenvolvimento e divulgação do presente trabalho

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E.R.; FARONI, L.R.D.; LACERDA FILHO, A.F.; PERTINELLI, L.A.; COSTA, A.R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13 n.5, p.606-613, 2009.

EIRAS, D.L.; BIAGIONNI, M.A.M. Perda de matéria seca em grãos de milho submetidos a sistemas de secagem natural e artificial. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v.29, n.3, p.228-235, 2014.

SANTOS, S.B.; MARTINS, M.A.; FARONI, L.R D.; BRITO JUNIOR, V.R. Perda de matéria seca em grãos de milho armazenados em bolsas herméticas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.4, p. 674-682, 2012.

SILVA, J.S.; RUFFATO, S.; BEBER, R.C. Colheita, secagem e armazenagem de sementes. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção de sementes de soja**. Londrina: Mecnas, 2013. p.307-325.