

EFEITO IMEDIATO E LATENTE DA TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NA SEGUNDA SAFRA

CESAR PEDRO HARTMANN FILHO¹, ANDRÉ LUÍS DUARTE GONELI², ELTON APARECIDO SIQUEIRA MARTINS³, GUILHERME CARDOSO OBA⁴, RENATO TERTULIANO GARCIA⁵

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 Graduando em Engenharia Agrícola, UFGD / Dourados-MS, renatotertuliano_@hotmail.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 teve como objetivo avaliar o efeito imediato e latente de diferentes temperaturas do ar de secagem sobre a germinação de sementes soja produzidas na segunda safra. 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 germinação das sementes era realizada, seguida também da determinação indireta da velocidade germinativa por meio do teste de primeira contagem. Com base nos resultados obtidos pôde-se verificar que a mediada que a temperatura do ar de secagem foi elevada tanto a germinação quanto sua velocidade foram afetadas, sendo ainda tal comportamento agravado com o decorrer do armazenamento. Na faixa de temperatura testada, a temperatura do ar de 40 °C pode ser recomendada para secagem de sementes de soja produzidas na segunda safra.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., potencial fisiológico, armazenamento

IMMEDIATE AND LATENT EFFECTS OF DRYING AIR TEMPERATURE ON THE SOYBEAN SEEDS GERMINATION PRODUCED IN SECOND SEASON CROPS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the immediate and latent effects of different drying air temperatures on the germination of soybean seeds produced in second season crops. 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 germination was evaluated each subsequent 45 days followed by the indirect determination of the germination rate through the first counting test. The results found showed that with the increase of the drying air temperature the

germination and the germination rate were affected, effect that enhance with the storage time. In the temperature range tested, the air temperature of 40 °C can be recommended for the drying of soybean seeds produced in the second season crops.

KEYWORDS: *Glycine max* L., physiological potential, storage

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, dado ao processo de mitigação de abertura de novas fronteiras agrícolas e da exigência do mercado por materiais com elevados potenciais produtivos, essa situação acabou modificando-se nos últimos anos, visto parte da área cultivada com soja crescer ainda mais no período de segunda safra e, em virtude disso, novas condutas relativas a colheita, secagem e armazenagem comecem a ser exigidas, dado, principalmente, à probabilidade de geadas e da necessidade qualitativa relativa ao material obtido.

A secagem é caracterizada por reduzir a atividade biológica das sementes, dificultando assim as possíveis mudanças químicas e físicas que podem vir a ocorrer no produto durante o armazenamento (Barrozo et al., 2014). Esse por sua vez, tem como objetivo estocar o produto, de maneira segura e eficaz, até sua comercialização. Entretanto, ambas as operações quando conduzidas sem os devidos cuidados podem concorrer para redução da qualidade das sementes, podendo a secagem afetar de imediato o material colhido e o armazenamento potencializar os danos promovidos pela secagem (Schuh et al., 2011). Com relação aos danos promovidos por esses fatores, destacam-se o efeito prejudicial sobre os atributos fisiológicos das sementes, representados pela redução da germinação e do vigor das sementes submetidas aos métodos de secagem e de armazenamento inadequados (Paraginski et al., 2015).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito imediato e latente da temperatura do ar de secagem sobre a germinação de sementes de soja produzidas na segunda safra.

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 germinação e da primeira contagem das sementes, que por sua vez foi realizada no Laboratório 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 acondicionadas 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, sendo a germinação e a primeira contagem das sementes determinada de imediato à secagem e a cada 45 dias subsequentes. A germinação e a primeira contagem foram realizados conjuntamente, utilizando-se quatro subamostras de 50 sementes, para cada tratamento, distribuídas em rolos de papel toalha umedecidos com água destilada, no volume equivalente a duas vezes e meia vezes a massa do papel seco, e mantidos a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ em um germinador tipo Mangelsdorf. As avaliações foram realizadas ao quinto e ao oitavo dia após a instalação do teste, sendo ao quinto dia computado a porcentagem de plântulas normais para primeira contagem e ao oitavo para a germinação, conforme os critérios estabelecidos nas Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009).

O experimento foi montado em um esquema de parcelas subdivididas 5×5 , 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: Com relação ao comportamento da germinação e da primeira contagem frente aos fatores impostos pôde-se verificar que ambas variáveis foram reduzidas, sendo tal efeito deletério motivado de imediato à secagem pelo incremento da temperatura do ar e, potencializado de maneira linear com o decorrer do armazenamento (Figura 1).

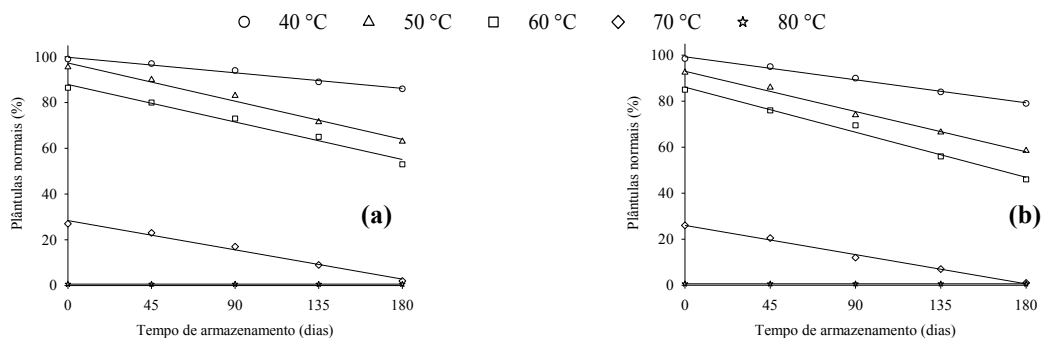


FIGURA 1. Resultados de porcentagem de plântulas normais para os testes de germinação (a) e primeira contagem (b) das sementes de soja, em função da temperatura de secagem e do tempo de armazenamento.

Imediatamente após a secagem as porcentagens de germinação verificadas para as temperaturas de 40, 50, 60 e 70 e 80 °C foram de 100, 97, 88, 28 e 1%, respectivamente, notando-se uma estreita diferença entre os tratamentos de secagem a 40 e 50 °C (Figura 1a). Contudo, em virtude de tal comportamento latente, já na avaliação realizada aos 45 dias a dissimelhança entre os dois tratamentos começou a ser mais nítida. Logo, ao final do experimento, além dos valores relativos à germinação das temperaturas de secagem superiores a 40 °C serem expressivamente diminutos, 64, 55, 3 e 1%, em sua devida ordem, pôde-se perceber ainda que apenas esse foi enquadrado dentro dos parâmetros estabelecidos pela

instrução normativa número 45 instituída pelo MAPA (2013), a qual estabelece como limite mínimo para comercialização de sementes de soja 80% de germinação, posto o lote apresentar 86% de germinação ao final dos 180 dias.

O teste de primeira contagem, por sua vez, apesar de mostrar um comportamento análogo ao da germinação, evidenciou, de maneira indireta, a velocidade do processo germinativo. Dessa forma, em virtude dos resultados verificados serem diminutos com a elevação da temperatura do ar e também conforme o decorrer do tempo de armazenamento, permitiu-se inferir que a germinação teve sua velocidade reduzida tanto de modo imediato quanto latente, sendo assim o vigor reduzido (Figura 1b).

Na Tabela 1 pôde-se observar que todas as equações obtidas mostram-se adequadas para estimar a germinação e a primeira contagem das sementes submetidas a diferentes temperaturas de secagem e tempo de armazenamento, uma vez os valores referentes aos coeficientes de determinação (R^2) obtidos terem apresentado significância satisfatória dos parâmetros analisados (Tabela 1).

TABELA 1. Equações de regressão ajustadas aos valores da germinação e da primeira contagem, em função do período de tempo de armazenamento (TA) para diferentes temperaturas de secagem ($^{\circ}\text{C}$).

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Equação	R^2	F	P _{valor}
<i>Germinação</i>				
40	$G = 99,8000 - 0,0756 \text{ TA}$	0,9729	144,5000	0,0012
50	$G = 97,3000 - 0,1856 \text{ TA}$	0,9784	182,2810	0,0009
60	$G = 87,9000 - 0,1822 \text{ TA}$	0,9774	173,8966	0,0009
70	$G = 28,4000 - 0,1422 \text{ TA}$	0,9820	219,4286	0,0007
80	$G = 0,6$	-	-	-
<i>Primeira contagem</i>				
40	$\text{PC} = 99,3000 - 0,1111 \text{ TA}$	0,9905	416,6667	0,0003
50	$\text{PC} = 93,0000 - 0,1944 \text{ TA}$	0,9898	390,9574	0,0003
60	$\text{PC} = 86,1000 - 0,2178 \text{ TA}$	0,9841	248,3793	0,0006
70	$\text{PC} = 26,0000 - 0,1411 \text{ TA}$	0,9915	469,7767	0,0002
80	$\text{PC} = 0,6$	-	-	-

CONCLUSÕES: A germinação e o vigor sofrem redução imediata e latente com o aumento da temperatura do ar de secagem. Na faixa de temperatura do ar de secagem de 40 a 80 $^{\circ}\text{C}$ a temperatura de 40 $^{\circ}\text{C}$ é a que menos afeta a germinação das sementes.

REFERÊNCIAS

- BARROZO, M.A.S.; MUJUMDAR, A.; FREIRE, J.T. Air-Drying of seeds: A review. **Drying Technology: An International Journal**, v.32, n.10, p.1127-1141, 2014.
- BRASIL. MAPA, Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. Padrões de Identidade e Qualidade para a produção e a comercialização de sementes. Seção 1. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União de 20/09/2013. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agrícola. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- SCHUH, G.; GOTTARDI, R.; FERRARI FILHO, E.; ANTUNES, L.E.G.; DIONELLO, R.G. Efeitos de dois métodos de secagem sobre a qualidade físico-química de grãos de milho safrinha - RS, armazenados por 6 meses. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.235-244, 2011.
- PARAGINSKI, R.T.; ROCKENBACH, B.A.; SANTOS, R.F.; ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M. Qualidade de grãos de milho armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, p.358-363, 2015.