

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DURANTE A MATURAÇÃO E TOLERÂNCIA A SECAGEM

**CESAR PEDRO HARTMANN FILHO¹, ANDRÉ LUÍS DUARTE GONELI²,
GUILHERME CARDOSO OBA³, KARINA LAÍS LEITE SARATH³, LARISSA
CAPOANA PAGNOCELLI⁴**

¹ Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia, UFGD / Dourados-MS, Telefone: (67) 3410-2407, cphartmann21@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, UFGD / Dourados-MS, Telefone: (67) 3410-2407, andregoneli@ufgd.edu.br

³ Eng. Agrônomo (a), Doutorando em Agronomia, UFGD / Dourados-MS, Telefone: (67) 3410-2407, guilherme_oba@hotmail.com, karina_sarath@hotmail.com

⁴ Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFGD / Dourados-MS, Telefone: (67) 3410-2407, larissacapoana@hotmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A colheita de sementes em diferentes épocas pode ser uma alternativa para atenuar as adversidades climáticas após a maturação, especialmente nas regiões tropicais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de soja provenientes de duas épocas de semeaduras, colhidas com diferentes teores de água e submetidas a diferentes temperaturas de secagem. As sementes foram colhidas com teores de água de 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25 e 20%. Para cada colheita, houve a separação das sementes em três partes, sendo uma diretamente submetida à avaliação da germinação, do índice de velocidade de germinação e do tempo médio de germinação, e as outras secas a 40 e 50 °C, até atingirem o teor de água de 11,5%. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que: o máximo potencial fisiológico das sementes de soja é alcançado com 55% de teor de água; a permanência das sementes no campo provoca o decréscimo em seu potencial fisiológico; as sementes tornam-se tolerantes à dessecação com aproximadamente 30% de teor de água; a germinação e o vigor das sementes reduzem com o aumento da temperatura do ar de secagem, sendo esse efeito potencializado quando os teores de água são acima de 30%.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., qualidade de sementes, secagem artificial.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS DURING MATURATION AND TOLERANCE OF DRYING

ABSTRACT: Harvesting seeds at different times may be an alternative to mitigate climatic adversities after maturation, especially in tropical regions. This study evaluated the physiological quality of soybean seeds harvested during two seasons, with different moisture contents, and subjected to different drying temperatures. The seeds were harvested with moisture contents of 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25 e 20%. For each harvest, seeds were divided into three parts: one was used to directly evaluate the germination, rate of germination and mean germination time, and the others dried at 40 °C and 50 °C, until reaching the moisture content of 11.5%. Based on the results obtained, it was concluded that: the maximum

physiological potential of soybean seeds is reached with 55% water content; the permanence of the seeds in the field causes the decrease in their physiological potential; the seeds become desiccant tolerant with approximately 30% of moisture content; the germination and vigor of the seeds reduce with the increase in the temperature of drying air, being this effect potentiated when the moisture contents are above 30%.

KEYWORDS: *Glycine max* L., seeds quality, artificial drying.

INTRODUÇÃO: Atualmente a colheita de sementes de soja em diferentes épocas pode ser considerada uma das melhores alternativas para atenuar as adversidades climáticas a que essas ficam vulneráveis após a maturação, especialmente nas regiões tropicais (Hartmann Filho et al., 2016). Contudo, nem sempre o momento relativo ao máximo potencial fisiológico coincide com a tolerância à secagem e o momento oportuno da colheita, sendo necessário, portanto, aumentar o entendimento sobre qual o estágio de maturação as sementes adquirem a capacidade de tolerar a secagem e, em qual momento verifica-se o máximo potencial de germinação e vigor em diferentes condições climáticas, visto a capacidade da época de semeadura influenciar a qualidade do material (Bornhofen et al., 2015; Xavier et al., 2015). Dessa forma, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade de sementes de soja provenientes de duas épocas de semeaduras, colhidas com diferentes teores de água e submetidas a diferentes temperaturas de secagem.

MATERIAL E MÉTODOS: As sementes de soja foram produzidas em duas épocas distintas na safra 2013/2014. A primeira época de semeadura ocorreu entre os meses de Outubro e Fevereiro (primeira safra) e a segunda entre os meses de Janeiro e Maio (segunda safra). A colheita foi realizada manualmente a partir do estágio de maturidade fisiológica, conforme a determinação de Fehr e Caviness (1977), das sementes que apresentavam os teores de água de 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25 e 20%, que corresponderam aos estádios R7, R7 + 2, R7 + 3, R7 + 5, R7 + 6, R7 + 7, R7 + 10 e R7 + 12 dias, respectivamente. As sementes colhidas com cada teor de água foram divididas em três partes, sendo que uma parte não foi submetida à secagem, e as demais foram secas nas temperaturas de 40 e 50 °C, em um secador experimental de leito fixo, até o teor de água de 11,5%. A qualidade das sementes foi avaliada pelo teste de germinação (Brasil, 2009), índice de velocidade de germinação (Maguire, 1962) e tempo médio de germinação (Edmond e Drapalla, 1958). O experimento foi conduzido em esquema fatorial 2 x 8 x 3, com duas épocas de semeadura, oito teores de água de colheita e três temperaturas de secagem, em um delineamento inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve efeito significativo os mesmos 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: Houve interação significativa do teor de água das sementes no momento da colheita e do tratamento de secagem para todas as variáveis analisadas. Para a germinação das sementes verificou-se que o máximo potencial germinativo (100%) ocorre quando as sementes encontram-se com teor de água de 55% (Figura 1). Todavia, quando observado o decréscimo natural do teor de água das sementes ocorre redução no potencial germinativo, possivelmente em decorrência dos fatores aos quais as sementes

permanecem expostas no campo afetarem gradativamente o potencial germinativo, sendo verificado 96% de germinação em sementes com teor de água de 25%. Conforme verificado por Xavier et al. (2015), tal fato descrito está comumente relacionado com o armazenamento da semente a campo, o que acaba por afetar além da qualidade física do material seus atributos fisiológicos, como a germinação, devido, em especial, à exposição das sementes as oscilações térmicas e de umidade relativa, as quais aceleram os processos deteriorativos.

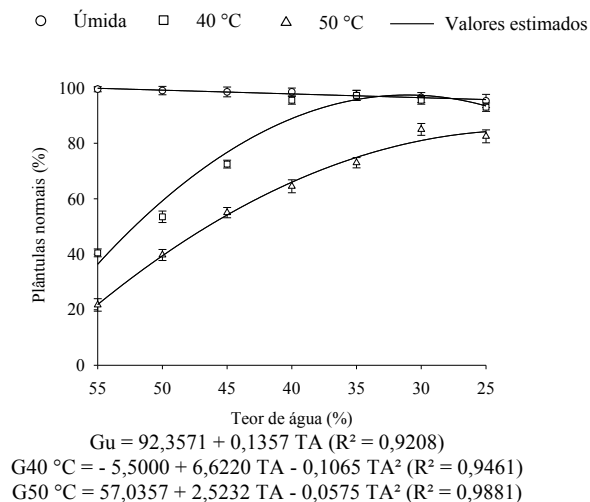
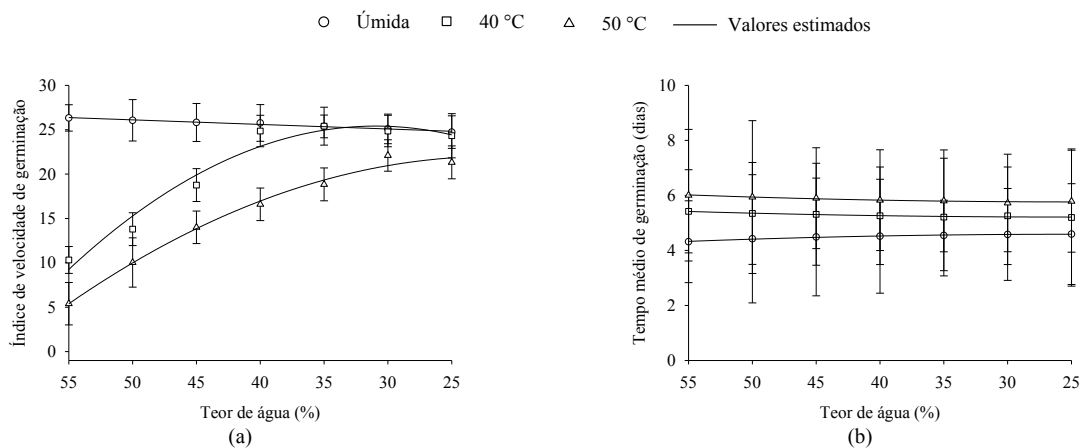


FIGURA 1. Resultados de porcentagem de plântulas normais para o teste de germinação das sementes de soja, em função do teor de água e da temperatura de secagem.

Vale destacar que, embora as sementes com 55% de teor de água terem apresentado o maior resultado de germinação, quando foram submetidas à secagem com ar aquecido a 40 e 50 °C até atingirem 11,5% de teor de água, a germinação foi reduzida a 36% e 22%, respectivamente, indicando que a habilidade para tolerar a secagem ainda não tinha sido adquirida em sua totalidade. No entanto, as sementes colhidas com aproximadamente 30% de teor de água apresentaram 96% de germinação e quando foram submetidas à secagem a 40 e 50 °C apresentaram 97% e 81% de germinação, respectivamente, indicando que a capacidade de tolerância à dessecação foi estabelecida (Figura 1). Assim, a tolerância à dessecação é adquirida conforme a redução do teor de água no estágio de maturidade fisiológica, sendo tal conduta verificada nitidamente pela gradual aquisição e estabelecimento da capacidade germinativa das sementes. Segundo Hartmann Filho et al. (2016), tal fato deve-se a mudanças físico-metabólicas decorrentes nas sementes durante a fase de maturidade, como adaptações estruturais nas membranas celulares, a redução no número de organelas, assim como a redução de vacúolos em células meristemáticas. Além disso, como sugerido pelo mesmo autor, isso caracteriza a habilidade da semente em perder água estrutural e, quando reidratada reassumir suas funções vitais, dando início à germinação e ao desenvolvimento inicial.

Com relação à temperatura de secagem de 50 °C verificou-se que seu efeito foi prejudicial às sementes, uma vez as sementes colhidas com 25% de teor de água e secas a 40 °C apresentaram 93% de germinação e as secas a 50 °C 84%, indicando que a temperatura foi determinante para reduzir o limite de tolerância à desidratação das sementes (Figura 1).

O índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação evidenciaram que o máximo vigor das sementes de soja é obtido concomitantemente quando a capacidade germinativa das sementes é máxima, ou seja, sementes com o teor de água de 55%, sendo observado decréscimo gradativamente, possivelmente pela exposição da semente as condições ambientais a campo iniciarem a ação deteriorativa (Figura 2).



$$\begin{aligned} \text{IVGu} &= 23,5411 + 0,0514 \text{ TA} \quad (R^2 = 0,9727) \\ \text{IVG}_{40^\circ\text{C}} &= -1,3671 + 1,7299 \text{ TA} - 0,0279 \text{ TA}^2 \quad (R^2 = 0,9467) \\ \text{IVG}_{50^\circ\text{C}} &= 15,0245 + 0,6451 \text{ TA} - 0,0149 \text{ TA}^2 \quad (R^2 = 0,9868) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TMGu} &= 4,3987 + 0,0149 \text{ TA} - 0,0003 \text{ TA}^2 \quad (R^2 = 0,9760) \\ \text{TMG}_{40^\circ\text{C}} &= 5,3515 - 0,0111 \text{ TA} + 0,0002 \text{ TA}^2 \quad (R^2 = 0,8931) \\ \text{TMG}_{50^\circ\text{C}} &= 5,9251 - 0,0133 \text{ TA} + 0,0003 \text{ TA}^2 \quad (R^2 = 0,9118) \end{aligned}$$

FIGURA 2. Índice de velocidade de germinação (a) e tempo médio de germinação (b) das sementes de soja, em função do teor de água e da temperatura de secagem.

No entanto, verificou-se que quando submetidas à secagem a 40 e 50 °C, o máximo vigor foi observado em sementes com 30% e 25% de teor de água, respectivamente, evidenciando que a habilidade tolerância à dessecação ocorre mais tardiamente do que o ponto de maturidade fisiológica, no qual as sementes ainda encontram-se muito úmidas, sugerindo que a secagem natural que ocorre nas sementes enquanto ainda estão fisicamente ligadas à planta-mãe é essencial para adquirirem a tolerância à dessecação. Vale ressaltar que o vigor das sementes de soja é prejudicado com a temperatura de secagem de 50 °C, visto a velocidade do processo germinativo, ser reduzido com o incremento da temperatura do ar de secagem (Figura 2).

CONCLUSÕES: O máximo potencial fisiológico é alcançado com 55% de teor de água. A permanência das sementes no campo provoca o decréscimo em seu potencial fisiológico. As sementes tornam-se tolerantes à dessecação com aproximadamente 30% de teor de água. A germinação e o vigor das sementes reduzem com o aumento da temperatura do ar de secagem, sendo esse efeito potencializado quando os teores de água são acima de 30%.

REFERÊNCIAS

- BORNHOFEN, E.; BENIN, G.; GALVAN, D.; FLORES, M.F. Épocas de semeadura e desempenho qualitativo de sementes de soja. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.45, n.1, p.46-55, 2015.
- EDMOND, J. B.; DRAPALLA, W. J.. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination on okra seeds. *Proceedings of the American Society Horticultural Science*, v. 71, p. 428-34, 1958.
- HARTMANN FILHO, C.P.; GONELI, A.L.D.; MASETTO, T.E.; MATINS, E.A.S.; OBA, G.C. Physiological quality of second crop soybean seeds after drying and storage. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.35, p.3273-3280, 2016.
- MAGUIRE, J. B.. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- XAVIER, T.S.; DARONCH, D.J.; PELUZIO, J.M.; AFFÉRI, F.S.; CARVALHO, E.V.; SANTOS, W.F. Época de colheita na qualidade de sementes de genótipos de soja. *Comunicata Scientiae*, v.6, n.2, p.241-245, 2015.