

## TESTE DE EMBEBIÇÃO EM ÁGUA PARA SEMENTES DE SOJA

Carlos Henrique Queiroz Rego<sup>1</sup>, Naiane Cristina de Oliveira<sup>1</sup>, Flávia Mendes dos Santos Lourenço<sup>1</sup>, Josué Bispo da Silva<sup>2</sup> e Charline Zaratin Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de graduação em Agronomia, UFMS, Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. Email: [c.arloshenr@hotmail.com](mailto:c.arloshenr@hotmail.com); [naiane.oliveira\\_gen@hotmail.com](mailto:naiane.oliveira_gen@hotmail.com); [fmsl1@hotmail.com](mailto:fmsl1@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Acre, UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza. Rodovia BR 364, s/n, 69920-900, Rio Branco, AC. E-mail: [josuebispo@bol.com.br](mailto:josuebispo@bol.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Departamento de Agronomia, Campus de Chapadão do Sul. Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. E-mail: [charline.alves@ufms.br](mailto:charline.alves@ufms.br)

*RESUMO: Para a determinação de vigor em sementes há necessidade de testes com resultados confiáveis e de rápida determinação, oferecendo assim maior segurança no que se trata principalmente do ponto de vista econômico. Este trabalho teve como objetivo estudar variações nos parâmetros envolvidos no teste de embebição para caracterização do vigor de lotes de sementes de soja. Foram utilizados seis lotes de sementes de soja produzidas no Estado de Mato Grosso do Sul, os quais foram submetidos à determinação do teor de água e aos testes de germinação e vigor (primeira contagem de germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, condutividade elétrica e tetrazólio). Para o teste de embebição foram estudadas duas temperaturas (25 e 30 °C) e quatro períodos de embebição (3, 6, 9 e 12 horas). O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Concluiu-se que nas condições testadas, as combinações do teste de embebição não foram eficientes na avaliação do vigor de sementes de soja.*

*PALAVRAS-CHAVE: Glycine max, vigor, embebição.*

## DUNK TEST WATER FOR SOYA BEANS

*ABSTRACT: For the determination of force in seeds there is a need to test with reliable and rapid determination, thus providing additional security when it comes mainly from the point of economic seen. This work aimed to study variations in the parameters involved in the dunk test to characterize the effect of lots of soybean seeds. We used six lots of soybeans produced in the state of Mato Grosso do Sul, where they were subjected to determination of water content, germination and vigor (first count, emergency, emergency speed index, electrical conductivity and tetrazolium). For the soaking test were two temperatures (25 and 30 °C) and four soaking period (3, 6, 9 and 12 hours). The experiment was conducted in completely randomized design with four replications and the means were compared by Scott-Knott test at 5% probability. It was concluded that under the conditions tested, the dunk test combinations did not obtain differences to evaluate the effect of the soybean seed.*

*KEYWORDS: Glycine max, vigor, soaking.*

## INTRODUÇÃO

A soja é um dos mais importantes segmentos do agronegócio brasileiro, o que a faz um produto extremamente rentável e competitivo. Segundo dados da Conab (2014), a produção brasileira na safra 2013/14 foi da ordem de 86 milhões de toneladas, havendo aumento em torno de 5% em relação à safra passada.

Porém este grande sucesso na produção de soja só pode ser alcançado devido a utilização de sementes vigorosas e de alta qualidade. Sendo assim para determinar esses níveis de qualidade da semente, os testes de vigor são de extrema importância; entretanto grande parte dos testes utilizados para a determinação de vigor demora certo tempo para a obtenção dos resultados, o que pode significar em atraso na tomada de decisões, podendo vir a comprometer alguns segmentos da produção da cultura da soja.

A busca por testes de vigor rápidos, precisos e confiáveis é uma realidade. Os testes mais estudados são relacionados a deterioração das sementes, principalmente pela degradação das membranas celulares e redução da atividade respiratória e biossintética (Delouche e Baskin, 1973). De acordo com Bewley (1986), a degradação das membranas celulares está diretamente ligada à fase de secagem natural no período de maturação da semente, onde esta sofre um processo de desorganização estrutural, principalmente quando submetidas a baixos teores de água.

Já no processo de embebição, as sementes adquirem a capacidade de regeneração de suas membranas reparando os danos químicos, físicos e biológicos que possam tê-la afetado durante alguma fase da produção, influenciando diretamente a quantidade de lixiviados liberados para o meio externo, ou seja, quanto mais rápida e bem sucedida for a regeneração das membranas quando submetidas ao processo de embebição, menor será a perda de lixiviados da semente para o meio externo, mantendo assim um maior vigor das sementes (Vieira e Krzyzanowski, 1999).

Na literatura existem poucos registros sobre o teste de embebição para determinação de vigor de sementes; muitos dos trabalhos relacionados com o tempo de embebição em sementes estão associados ao teste de condutividade elétrica, que parte do mesmo princípio quanto à degradação das membranas celulares e a liberação de lixiviados, assim como no teste de embebição.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estudar variações na temperatura e tempo no teste de embebição em água para a caracterização do vigor de lotes de sementes de soja.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. Foram utilizados seis lotes de sementes de soja provenientes da região de Chapadão do Sul na safra 2012/13, os quais foram submetidos aos seguintes testes:

**Determinação do teor de água:** foram utilizadas duas repetições por lote com cerca de 2g de sementes, as quais colocadas em estufa a  $105 \pm 3$  °C e mantidas por um período 24 horas (Brasil, 2009). O peso inicial e final foram obtidos por meio da pesagem em balança analítica

**Teste de germinação:** foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel germitest umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado, sendo cobertas com mais uma folha, confeccionados rolos e alojados em sacos plásticos mantidas em estufa B.O.D. na temperatura de 25 °C. As avaliações foram feitas no quinto e oitavo dia após a instalação do teste, com os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais. **Primeira contagem de germinação:** este teste foi realizado em conjunto com o teste de germinação, sendo computado as plântulas normais no quinto dia após a instalação.

**Teste de condutividade elétrica:** foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, com massa determinadas, embebidas em 75 mL de água destilada, mantidas por um período de 24 horas em B.O.D. na temperatura de 20 °C. Após este período foi determinada a condutividade elétrica em um condutivímetro portátil digital, com os resultados expressos em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ .

**Envelhecimento acelerado:** foram utilizadas caixas tipo gerbox com compartimento de tela de alumínio onde foram colocadas 200 sementes de soja por tratamento. No fundo de cada caixa plástica foi adicionada 40 mL de água destilada e em seguida as mesmas foram tampadas e mantidas em B.O.D. por 72 horas na temperatura de 41 °C. Após esse período, quatro repetições de 50 sementes por lote foram colocadas para germinar conforme a metodologia descrita para o teste de germinação. A avaliação consistiu na contagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste.

**Teste de embebição:** as variações para esse teste consistiram de duas temperaturas (25 e 30 °C) e quatro períodos de embebição (3, 6, 9 e 12 h), em 60 mL de água destilada. Após, as sementes foram retiradas da água e secas mediante passagens sucessivas em bandejas plásticas com papel germitest no fundo. Foram consideradas secas as sementes sem brilho superficial, sendo posteriormente pesadas para quantificar o ganho de massa úmida ocorrida nos tempos de embebição. Com o peso inicial e final de cada amostra, determinou-se a porcentagem de embebição, com o uso da fórmula:

$$\%E = \frac{PF-PI}{PI} X 100, \text{ em que:}$$

%E = porcentagem de embebição, em relação ao peso inicial da amostra;

PI = peso inicial da amostra;

PF = peso final da amostra.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo que as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Também foi realizada a correlação linear de Pearson entre o teste de embebição e as avaliações iniciais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os seis lotes de semente de soja foram submetidos à determinação do teor de água e aos testes de germinação e vigor (primeira contagem de germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, condutividade elétrica e tetrazólio). Os lotes avaliados apresentaram teor de água entre 7,1% e 8,6%, mostrando uma variação de até 1,5 pontos percentuais, que caracterizam a uniformidade entre lotes, sendo necessário para que se possa obter resultados com efeitos semelhantes entre os tratamentos. Segundo Marcos Filho (2005), a variação máxima no teor de água entre os lotes deve ser de 2,0%, caracterizando-os em uniformes, evidenciando resultados confiáveis.

**Tabela 1** - Valores médios obtidos para teor de água (TA), primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica (CE) e tetrazólio (TZ) em seis lotes de semente de soja

Lotes	TA	PCG %	G %	E %	IVE -	CE $\mu\text{S.cm.g}^{-1}$	TZ %
1	7,46	94,0 a*	95,5 a	92,0 a	18,75 b	81,70 a	99,0 a
2	8,00	96,0 a	96,0 a	100,0 a	23,50 a	112,85 a	94,0 a
3	7,10	83,0 b	83,5 b	86,0 a	19,50 b	149,25 b	85,0 b
4	8,07	85,0 b	86,5 b	72,0 b	16,50 b	164,50 b	84,0 b
5	8,61	70,5 c	72,0 c	49,0 c	9,25 c	205,47 b	82,0 b
6	7,51	12,5 d	19,0 d	2,0 d	0,00 d	344,22 c	67,0 c
CV (%)		6,71	7,05	15,24	20,73	18,93	4,45

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

De maneira geral, os lotes 1 e 2 foram caracterizados como mais vigorosos, enquanto que o lote 6 obteve as menores médias de germinação e vigor em todos os testes.

Pelo teste de embebição, nos tempos de 3 e 6 h submetidos a temperatura de 25 °C, os lotes não apresentaram diferença entre si. Já quando foram submetidos ao período de 9 h de embebição houve estratificação entre os lotes, onde os melhores valores corresponderam respectivamente aos lotes 5 e 4, já a menor média correspondeu ao lote 2, porém este não

difere dos lotes 3 e 6. Já pelo tempo de 12 h, o lote 2 foi considerado o mais vigoroso, e o lote 1 o menos vigoroso, não diferindo estatisticamente dos lotes 3, 4 e 5.

É sabido que quanto menor o vigor das sementes, mais desestruturadas estão suas membranas, resultando em uma maior embebição de água quando a mesma é submetida a este processo, o que pode vir a causar danos e perdas de lixiviados.

**Tabela 2** - Valores médios (%) obtidos no teste de embebição em água em seis lotes de semente de soja nos períodos de embebição de 3, 6, 9 e 12 horas, a 25 °C

Lotes	3	6	9	12
	-----%-----			
1	67,53 a*	102,36 a	99,12 b	125,64 c
2	69,14 a	104,44 a	136,86 c	109,25 a
3	61,28 a	101,81 a	127,36 c	122,12 c
4	82,31 a	106,91 a	65,20 a	123,90 c
5	69,72 a	104,44 a	51,95 a	120,66 c
6	74,35 a	104,56 a	119,72 c	116,39 b
CV (%)	17,44	3,08	12,83	2,19

\*média seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

De forma geral, com exceção de alguns lotes, as sementes de soja submetidas ao teste de embebição tiveram valores acentuados com aumento do período de tempo. Para a maioria dos lotes, os valores aumentaram com o passar do tempo (3, 6 e 9 h), decrescendo no tempo de 12 h, exceto para os lotes 1, 4 e 5 que tiveram seus valores reduzidos no tempo de 9 h e quando submetidas ao tempo de 12 h voltaram a obter um aumento da porcentagem de embebição.

Quando submetidas a temperatura de 30 °C, as sementes de soja obtiveram resultados semelhantes ao que aconteceu na temperatura de 25 °C. No tempo de 3 h, não houve diferença entre os lotes; já no tempo de 6 h, o lote 1 foi o menos vigoroso, se destacando dos demais. Ao avaliar o período de 9 h, o lote 5 apresentou o maior vigor, não diferindo dos lotes 2, 4 e 6, assim como o lote 1 que mais uma vez apresentou o menor vigor, juntamente com o lote 3; e no tempo de 12 h, novamente o lotes 6 e 2 foram os mais vigorosos e os lotes 1, 3, 4 e 5, os menos vigorosos.

**Tabela 3** - Valores médios (%) obtidos no teste de embebição em água em seis lotes de semente de soja nos períodos de embebição de 3, 6, 9 e 12 horas, a 30 °C

Lotes	3	6	9	12
1	56,80 a*	136,45 b	151,31 b	126,39 b
2	80,88 a	105,62 a	118,48 a	110,55 a
3	63,40 a	106,69 a	131,57 b	118,95 b
4	95,11 a	107,18 a	102,47 a	124,48 b
5	71,80 a	102,41 a	97,80 a	119,07 b
6	73,88 a	113,86 a	113,56 a	104,74 a
CV (%)	34,08	8,05	11,35	6,97

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

De forma geral, observou-se que nas duas temperaturas utilizadas, com exceção de alguns lotes, conforme se aumentou o tempo de embebição, as sementes alcançaram maiores taxas de absorção de água, sendo mais evidenciado na temperatura de 30 °C, demonstrando que a temperatura afeta a velocidade de embebição, e a liberação de lixiviados para o meio externo pode aumentar ou reduzir. Araújo *et al.* (2014) trabalhando com curvas de absorção de água para sementes de pinhão manso relatou que quando as sementes são submetidas a temperaturas maiores, estas embebem água mais rápido.

Com base nos valores obtidos nas correlações do teste de embebição com as avaliações iniciais dos lotes (Tabelas 4 e 5), observou-se que não houve significância entre as variáveis nos períodos de embebição, para ambas temperaturas.

**Tabela 4** - Coeficiente de correlação (r) dos testes de primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica (CE) e tetrazólio (TZ) com o teste de embebição em água nos períodos de 3, 6, 9 e 12 horas, a 25 °C, em seis lotes de semente de soja

	3	6	9	12
PCG	-0,2495 <sup>ns</sup>	-0,1632 <sup>ns</sup>	-0,0715 <sup>ns</sup>	0,1361 <sup>ns</sup>
G%	-0,2394 <sup>ns</sup>	-0,1601 <sup>ns</sup>	-0,0738 <sup>ns</sup>	0,1455 <sup>ns</sup>
E	-0,3653 <sup>ns</sup>	-0,2927 <sup>ns</sup>	0,1777 <sup>ns</sup>	0,0332 <sup>ns</sup>
IVE	-0,3277 <sup>ns</sup>	-0,2368 <sup>ns</sup>	0,2436 <sup>ns</sup>	-0,0496 <sup>ns</sup>
CE	0,3360 <sup>ns</sup>	0,3059 <sup>ns</sup>	-0,0420 <sup>ns</sup>	-0,1662 <sup>ns</sup>
TZ	-0,3396 <sup>ns</sup>	-0,3308 <sup>ns</sup>	0,0747 <sup>ns</sup>	0,0991 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>: não significativo.

Rocha *et al.* (1984) ao avaliar diferentes variedades de soja, testando períodos de três a seis horas de embebição, não conseguiu correlacionar os valores obtidos com os testes de tetrazólio e emergência, não sendo possível quantificar os diferentes genótipos quanto a sua

qualidade fisiológica, demonstrando que os períodos de embebição e temperatura utilizadas para este teste não foram eficientes para determinação de vigor de sementes.

**Tabela 5** - Coeficiente de correlação (r) dos testes de primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica (CE) e tetrazólio (TZ) com o teste de embebição em água nos períodos de 3, 6, 9 e 12 horas, a 30 °C, em seis lotes de semente de soja

	3	6	9	12
	-----r-----			
PCG	-0,0198 <sup>ns</sup>	0,0853 <sup>ns</sup>	0,3158 <sup>ns</sup>	0,6904 <sup>ns</sup>
G%	-0,0211 <sup>ns</sup>	0,1051 <sup>ns</sup>	0,3263 <sup>ns</sup>	0,6979 <sup>ns</sup>
E	-0,1026 <sup>ns</sup>	0,1433 <sup>ns</sup>	0,4666 <sup>ns</sup>	0,5667 <sup>ns</sup>
IVE	-0,0147 <sup>ns</sup>	0,0628 <sup>ns</sup>	0,4169 <sup>ns</sup>	0,4889 <sup>ns</sup>
CE	0,1835 <sup>ns</sup>	-0,2886 <sup>ns</sup>	0,5133 <sup>ns</sup>	-0,6823 <sup>ns</sup>
TZ	-0,2566 <sup>ns</sup>	0,4114 <sup>ns</sup>	0,5725 <sup>ns</sup>	0,6115 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>: não significativo.

É notável que na literatura há extrema carência de trabalhos que abordam a embebição de sementes como um dos testes para determinação do vigor em sementes, não sendo possível assim discutir os dados obtidos com demais trabalhos. Grande parte dos trabalhos existentes busca avaliar os efeitos da pré-embebição na germinação de sementes, ou ainda determinar o padrão trifásico de embebição de água da semente a partir de uma curva de embebição (Bovi, 1990; Ferreira et al., 2006; Evencio et al., 2011; Nazaro e Ferreira, 2010).

## CONCLUSÃO

O teste de embebição em água, nas condições testadas, não foi eficiente na avaliação do vigor da sementes de soja.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, R.F.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E.F.; DONZELES, S.M.L.; COSTA, G.M. Curva de absorção de água em sementes de pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.). *Idesia*, v.32, n.2, p.27-32, 2014.

BEWLEY, J.D. Membrane changes in seeds as related to germination and the perturbations resulting from deterioration in storage. In: Mc DONALD JR., M.B.; NELSON, C.J. (Ed.). **Physiology of seed deterioration**. Madison: CSSA, 1986. p.27-45.

BOVI, M.L.A. Pré-embebição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de palmitero. *Bragantia*, Campinas, v.49, n.1, p.97-101, 1990.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

CONAB. **1º Levantamento Grãos - Safra 2014/15**. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2014.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science and Technology**, Zurich. v.1, n.2, p.427-432, 1973.

EVENCIO, T.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; NEVES, J.M.G.; BRANDÃO, A.A.; MAGALHÃES, H.M.; COSTA, C.A.; MARTINS, E.R. Curva de absorção de água em sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.2, p.193-197, 2011.

FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V.F.; PINHO, S.Z.; OLIVEIRA, M.C.; RICHART, A., BRAGA, J.F.; DIAS, G.B. Curva de absorção de água em sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) cv. gefner. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.28, n.1, p.121-124, 2006.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

NAZARO, P.; FERREIRA, S.A.N.. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. **Acta Amaz.**, Manaus, v.40, n.1, p.54-59, 2010.

ROCHA, V.S.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R.F.; SEDIYAMA, C.S.; THIEBAUT, J.T.L. Embebição de água e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.2, p.51-66, 1984.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 1999. cap.4, p.1-26.