

## **Avaliação de germinação dos genótipos de soja sob diferentes potenciais osmóticos induzidos por polietilenoglicol 8000**

QUEIROZ, A.A.<sup>1</sup>; MARINHO, J.P.<sup>2</sup>; CARANHATO, A.L.H.<sup>3</sup>; BARBOSA, D.A.<sup>3</sup>; MOLINARI, M.<sup>2</sup>; ALMEIDA, L.C.M.<sup>1</sup>; SANTOS, E.D.<sup>1</sup>; SOUZA, K.R.<sup>1</sup>; ANDREATA, E.C.<sup>1</sup>; MERTZ-HENNING, L.M.<sup>4</sup>; NEPOMUCENO, A.L.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Unopar, Bolsista PIBIC/CNPq, \*alisonantoniodequeiroz@gmail.com; <sup>2</sup>UEL, Doutorando, Bolsista CAPES; <sup>3</sup>UEL, Mestrando; <sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Soja.

### **Introdução**

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma espécie originária da região denominada Manchúria, que fica no norte da China. Algumas referências relatam que essa oleaginosa era a base da alimentação do povo chinês a mais de 5.000 anos. Sua origem se deu através do cruzamento entre duas espécies selvagens onde foram melhoradas e domesticadas por pesquisadores da região. Apesar de não ser uma cultura nativa do Brasil ela se adaptou bem ao clima brasileiro. A cultura possui uma grande importância no cenário socioeconômico do País, devido aos teores elevados de óleo (20%) e proteína (40%), de sua alta produtividade de grãos e da possibilidade de adaptação a diversos ambientes. O Brasil

é o segundo maior produtor da oleaginosa no mundo, com uma área plantada de 33 milhões de ha<sup>-1</sup>, e produziu 110,16 milhões de toneladas na safra de 2016/2017, perdendo apenas para os Estados Unidos com 126,77 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

Fatores bióticos e abióticos comprometem corriqueiramente a produtividade de grãos por todo o mundo, com isso afetam negativamente o aspecto econômico. Dentre esses fatores, o déficit hídrico é o fator ambiental mais importante, podendo comprometer desempenho da soja nas diferentes fases de desenvolvimento da cultura. A disponibilidade de água é de extrema importância, principalmente em dois estádios: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Portanto, o déficit hídrico, na fase de germinação-emergência, interfere no estabelecimento da cultura no campo, comprometendo o estande adequado de plantas. O polietilenoglicol (PEG 8000) é um polímero de elevado peso molecular, não iônico quimicamente inerte e que não apresenta toxicidade as sementes (VILLELA; BECKERT, 2001). O mesmo tem sido utilizado para simular condições déficit hídrico em testes de germinação, pois devido ao seu alto peso molecular não é absorvido pela semente.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de sementes de genótipos de soja, sob diferentes condições de potencial osmótico, induzido por polietilenoglicol 8000 (PEG8000).

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Sementes da Embrapa Soja, no mês de setembro de 2016. Para a realização deste estudo foram utilizadas sementes produzidas em casa de vegetação, na área destinada à Equipe de Ecofisiologia. Foram utilizadas sementes de soja provenientes das cultivares BR 16, BRS 388RR, BRS 283 e BRS 184. Foram testadas as seguintes concentrações de polietilenoglicol (PEG-8000), preparadas segundo especificações contidas na tabela citada por Villela e Beckert (2001): controle 0,0MPa; -0,2MPa (118.938 g L<sup>-1</sup>); -0,4 (175.004 g L<sup>-1</sup>). O nível zero correspondeu à **condição controle**, na qual se utilizou água destilada.

O delineamento experimental adotado foi o em blocos casualizados, com quatro blocos contendo 20 sementes cada. As sementes foram dispostas em folhas de papel Germitest® umedecido com volume de água equivalente a duas vezes e meia o peso do papel seco e germinadas por 120h em câmara de germinação a  $25^{\circ}\text{C} \pm 1$  e 100% de umidade relativa. As sementes foram distribuídas manualmente no sentido longitudinal das folhas, com o hilo voltado para a parte inferior do papel. A contagem de sementes germinadas foi feita tomando-se como critério de germinação a semente cuja radícula tivesse desenvolvido. As características mensuradas foram comprimentos de hipocótilo, raiz e plântula, efetuando-se as medições em centímetros.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o Sistema para Análise e Separação de Médias em experimentos agrícolas (SASM–Agri) e o teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade (CANTERI et al., 2001).

## Resultados e Discussão

De acordo com os resultados mostrados na Figura 1, é possível observar que a germinação dos genótipos de soja apresentou diferentes percentuais em relação aos diferentes potenciais osmóticos induzidos pelo polietilenoglicol 8000. Na condição controle (0.0MPa), foi constatado que a cultivar BR16 apresentou menor porcentagem de germinação quando comparada com os outros genótipos. Em contrapartida, nos potenciais osmóticos de -0,2MPa e -0,4MPa, a BR 16 foi o genótipo que apresentou maior porcentagem de germinação. Com isso, fica evidente que a menor taxa de germinação observada da cultivar BR 16 sob condição controle não resultou em menores percentuais de germinação quando testadas nos demais potenciais osmóticos (-0,2MPa e -0,4MPa). Além disso, foi notável que a porcentagem de germinação de todos os genótipos decresceu à medida que o potencial osmótico reduziu, diminuindo significativamente a partir do potencial -0,4 MPa. Tais resultados são condizentes com o esperado, uma vez que a concentração dos sais no meio de germinação, neste caso o PEG, controla a absorção de água pelos tecidos da semente, dificultando ou impedindo o início do processo germinativo (BARBERO et al., 2011).

Para o comprimento de plântula, verificou-se na condição de controle (0,0MPa) que todos os genótipos apresentaram maiores médias em relação aos outros potenciais, e que as plântulas das cultivares BRS 388RR e BRS 184 apresentaram maiores valores de comprimento quando comparadas com BR 16 e BRS 283. No entanto, nos potenciais de -0,2MPa, -0,4MPa, não foram observadas diferenças estatísticas entre os genótipos, apenas notou-se que o tratamento de -0,4MPa foi o mais prejudicial para todos os genótipos em estudo já que houve maior inibição do desenvolvimento das plântulas (Figura 2). Moraes e Menezes (2003) avaliando sementes de soja obtiveram resultados análogos com a utilização de PEG 6000, onde observaram que a redução do comprimento de plântulas foi progressiva a partir do potencial zero, chegando a valores insignificantes a -0,2 MPa e, ausentes nos potenciais subsequentes, ficando desta forma, evidenciado o grande efeito estressante do PEG.

Com relação ao tamanho de hipocótilo, a BRS 184 apresentou maior tamanho de hipocótilo em comparação com os demais genótipos na condição de 0.0MPa, já no potencial de -0,2MPa a BRS 184 e BRS 283 apresentaram maiores médias em relação aos demais genótipos. Ao aproximar-se do potencial -0,4 MPa observaram-se valores mínimos ou nulos de desenvolvimento de hipocótilo para todos os genótipos(Figura 3). Nas avaliações de comprimento de raiz, notou-se que as plântulas das cultivares BRS388RR e BRS 184 apresentaram maior comprimento de raiz sob a situação controle (0,0Mpa), nos potenciais de -0,2MPa e -0,4MPa a BR 16 foi o genótipo que apresentou maior comprimento de raiz. (Figura 4).

Observou-se também que para todos os genótipos ocorreu uma tendência de maior crescimento do sistema radicular das plântulas no potencial osmótico -0,2MPa, em detrimento da parte aérea. Segundo Ávila et al. (2007), esse efeito se deve ao fato de que plantas submetidas ao estresse hídrico apresentam maior desenvolvimento do sistema radicular para poder absorver água em maiores profundidades. Este fato evidencia que, em plantas de soja submetidas ao déficit hídrico, as raízes

se desenvolvem mais, enquanto que, em plantas que se desenvolvem sob disponibilidade hídrica adequada, ocorre maior desenvolvimento da parte aérea, fato este constatado por Braccini et al. (1996) com sementes de soja.

Além de o estresse hídrico afetar a embebição, a velocidade e a porcentagem de germinação, um dos efeitos da baixa disponibilidade de água é a redução do crescimento, causada pela diminuição da expansão celular. A restrição hídrica atua reduzindo a velocidade dos processos fisiológicos e bioquímicos (ÁVILA et al., 2007). Portanto, a maior tolerância ao estresse hídrico observada para alguns genótipos de soja pode estar relacionada à melhor qualidade fisiológica das sementes (BRACCINI et al., 1996). Com isso, sementes de soja, quando submetidas ao estresse hídrico, geralmente apresentam redução na sua porcentagem de germinação, sendo essa redução maior para os genótipos que apresentam menor qualidade fisiológica inicial (BRACCINI et al., 1996).

### **Conclusão**

O decréscimo nos potenciais osmóticos induzidos por PEG 8000 dificulta a germinação e o crescimento de plântulas de soja.

Para as sementes das cultivares em estudo, o estresse osmótico desencadeado por polietilenoglicol em potenciais iguais a  $-0,2\text{MPa}$  é um procedimento promissor para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de soja, tendo em vista que valores abaixo de  $-0,2\text{MPa}$  a germinação das sementes caiu drasticamente.

Pelos dados de comprimento de raiz e de germinação, a cultivar BR16 apresentou melhor desempenho sob condições de estresse osmótico na germinação.

### **Referências**

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C. A.; FAGLIARI, J. R.; SANTOS, J. L. dos. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 98-106, 2007.

BARBERO, A. P. P.; BARROS, F. de; SILVA, E. A. da; SUZUKI, R. M. Influência do déficit hídrico na germinação de sementes e no desenvolvimento inicial de três espécies de Pleurothallidinae (Orchidaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 4, p. 593-601, 2011.

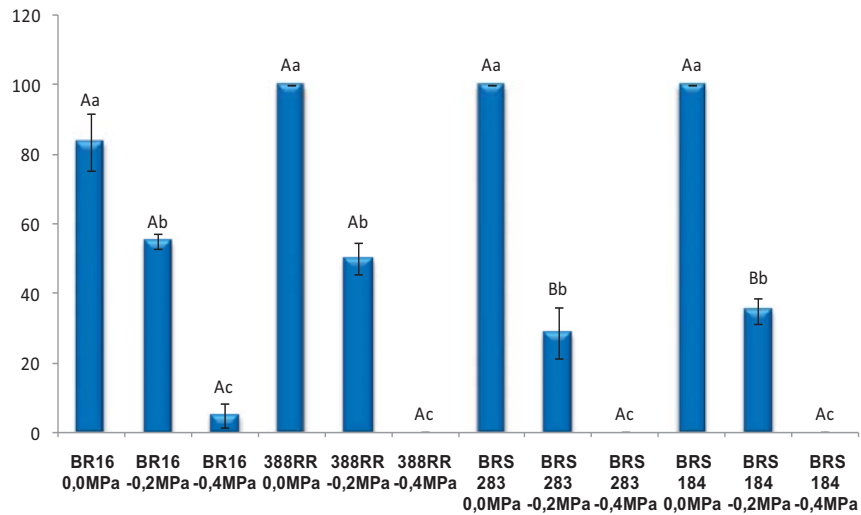
BRACCINI, A. L.; RUIZ, H. A.; BRACCINI, M. C. L.; REIS, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 10-16, 1996.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E. A., GODOY, C.V. SASM-Agri: sistema para análise de separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n.2, p.18-24, 2001.

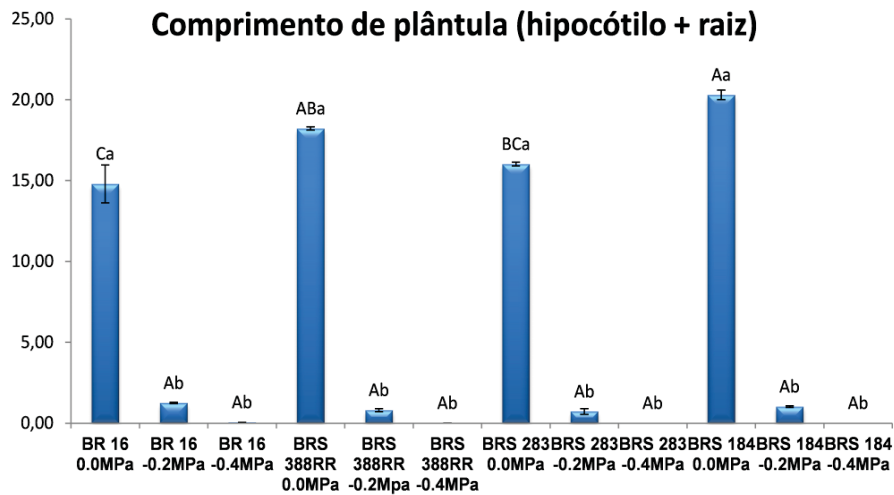
CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, quinto levantamento, abril/2017. Brasília: CONAB, 2017. 157 p.

MORAES, G. A. F. de; MENEZES, N. L. de. Desempenho de sementes de soja sob condições diferentes de potencial osmótico. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 219-226, 2003.

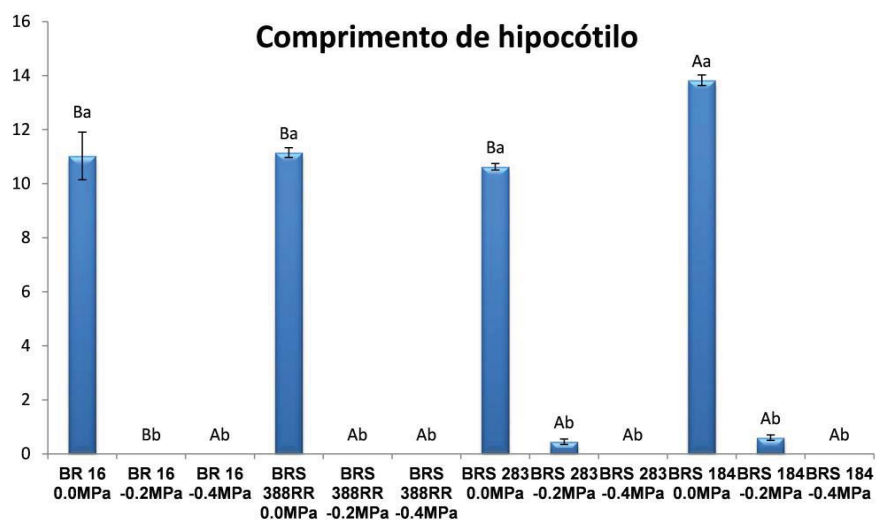
VILLELA, F. A.; BECKERT, O. P. Potencial osmótico de soluções aquosas de Polietileno Glicol 8000. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p. 267-275, 2001.



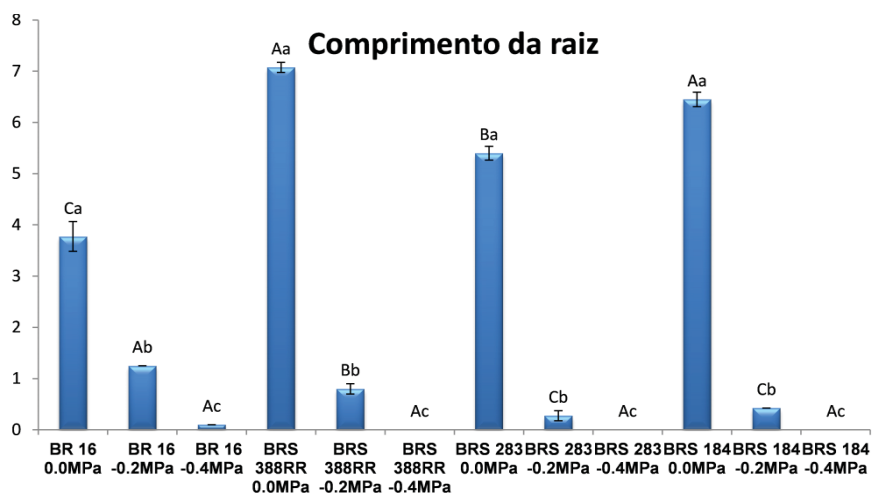
**Figura 1.** Porcentagem de germinação dos genótipos BR16, BRS 388RR, BRS283 e BRS184, em relação aos diferentes potenciais osmóticos. Médias seguidas de mesma letra maiúscula entre cultivares ou letra minúscula entre tratamentos não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Comprimento de plântula (hipocótilo + raiz) dos genótipos BR16, BRS 388RR, BRS283 e BRS184, em relação aos diferentes potenciais osmóticos. Médias seguidas de mesma letra maiúscula entre cultivares ou letra minúscula entre tratamentos não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 3.** Comprimento de hipocótilo dos genótipos BR16, BRS 388RR, BRS283 e BRS184, em relação aos diferentes potenciais osmóticos. Médias seguidas de mesma letra maiúscula entre cultivares ou letra minúscula entre tratamentos não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Comprimento de raiz dos genótipos BR16, BRS 388RR, BRS283 e BRS184, em relação aos diferentes potenciais osmóticos. Médias seguidas de mesma letra maiúscula entre cultivares ou letra minúscula entre tratamentos não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.