



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

EMERGÊNCIA E VIGOR DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO SOLO

Isabel Cristina Vinhal-Freitas⁽¹⁾; Erce de Souza Novaes Junior⁽²⁾; Laurence Dantas Pereira Franco⁽²⁾; Filipe Inácio Matias⁽³⁾ José Vieira Santos Netto⁽³⁾

⁽¹⁾ Assessoria de Inovação Tecnológica, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SEDE), Parque Estação Biológica – PqEB, s/n, Brasília-DF, CEP 70770-901, isabel.vinhal@embrapa.br; ⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Syngenta Seeds, Ituiutaba-MG, CEP 38300-000, erceagro93@yahoo.com.br; Laurence.Franco@syngenta.com; ⁽³⁾ Estudantes de graduação em agronomia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Agrárias (ICIA), Av. Amazonas, s/n, Bloco 2E, Campus Umuarama, Uberlândia-MG, 38400-902; filipeinacio23@hotmail.com; nettinhotkd@hotmail.com

Resumo – A soja é uma das culturas mais importantes e em expansão nas mais diversas áreas no Brasil. O objetivo do trabalho foi verificar a influência do teor de água na emergência e vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrill). Foram aplicadas lâminas de 1, 2, 3, 4, 10, 25, 30 e 35 mm de água no solo, no dia da semeadura, e uma rega suplementar de 5 mm de água no 4º dia após a semeadura em todos os tratamentos. Os ensaios foram testados em Latossolo de textura média, e avaliou-se as porcentagens de emergência e de plântulas normais (vigor) em dois períodos de avaliação (6º e 11ª dias após a semeadura). A cultivar utilizada foi a NK7074RR, obtida da safra 08/09. Foram semeadas 300 sementes, a 2 cm de profundidade, totalizando 3 repetições de 100 sementes por bandeja de 0,118 m², em delineamento inteiramente casualizado. A irrigação de 5 mm no primeiro ou segundo dias após a semeadura são suficientes para se obter uma emergência em torno de 85,92%, diminuindo 31,09% a porcentagem de emergência, se essa rega for feita no terceiro dia. Em relação à adição de diferentes níveis de lâmina d'água no solo no dia da semeadura, as equações de predição mostraram que a lâmina de água de 9,2 mm possibilita a obtenção dos maiores valores de emergência e vigor, nas condições desse experimento.

Palavras-Chave: teor de água no solo; germinação; *Glycine max*; irrigação

INTRODUÇÃO

O sucesso do estabelecimento de uma cultura depende do ambiente do solo que, inicialmente, deve ser adequado à germinação da semente e emergência da plântula e finalmente ao desenvolvimento da planta. Para a cultura da soja, assim como nas demais culturas anuais, as operações de semeadura e adubação, revestem-se de grande importância, pois eventuais problemas somente serão detectados após a germinação das plantas e seu desenvolvimento, quando a correção além de difícil e onerosa, compromete a produtividade.

O adequado contato solo-semente é um pré-requisito para a rápida emergência e um bom estabelecimento da cultura (PERDOK &

KOUWNHOVEN 1994; BROWN et al. 1996), assim como, proporciona um ambiente no qual a água estará disponível à semente.

A cultura da soja apresenta duas etapas críticas quanto à disponibilidade hídrica, a germinação e no pós-florescimento, durante o enchimento de grãos (EMBRAPA, 2002). A deficiência no início do ciclo dificulta a embebição da semente e, conseqüentemente, sua germinação, além de promover a formação de crostas superficiais em determinados tipos de solo, que atrasam ou impedem a emergência das plântulas.

Durante a fase inicial da soja, ela exige que no mínimo 50% do seu peso em água seja absorvido para garantir boa germinação, sendo ideal que o teor disponível de água do solo fique entre 85% e 50% do máximo possível (EMBRAPA, 2008). Nesta fase ocorre o reparo metabólico dos componentes celulares na semente, preparando-a para que ocorra a germinação. As membranas se reorganizam, restabelecendo a permeabilidade seletiva e evitando a exsudação excessiva de eletrólitos (LARSON 1968; SIMON & RAJA-HARUN 1972).

A disponibilidade insuficiente de água no solo é considerada uma das causas mais comuns da baixa germinação e emergência de plântulas de soja, uma vez que condições de estiagem são frequentes na época de semeadura. Os danos provocados pela embebição rápida podem constituir em causa adicional à redução da emergência das plântulas, pois é a velocidade de reorganização do sistema de membranas que reflete o vigor das sementes (TILDEN & WEST 1985).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da disponibilidade hídrica em vários níveis nas sementes de soja, sobre sua qualidade fisiológica, avaliando-se o desempenho das sementes quanto à emergência e vigor.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental cedida pela Syngenta Seeds, localizada na fazenda Vale da Bonança, no município de Ituiutaba-MG, com altitude média de 604 metros, latitude 18°57'55" S e longitude 49°27'16" W. A temperatura média anual é em torno de 30° C, e umidade relativa do ar em média 69,9%.

A cultivar de soja utilizada foi a NK 7074 RR, da safra 08/09, produzida na região de Serra do Salitre-MG,

classificada em peneira 5,5, apresentando 93% de germinação e 90% de vigor. As sementes foram previamente tratadas manualmente com os produtos comerciais Cruiser (Inseticida) e Maxim (Fungicida).

O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho de textura média (25% de argila). Para a amostragem do solo, coletou-se 15 amostras simples em forma de zig-zag, para obter-se uma amostra composta, a uma profundidade de 15 cm. A amostra composta foi tamisada em peneira com furos de 2 mm de diâmetro. O solo continha 29,3% de umidade inicial.

O experimento foi realizado entre 17 a 28 de dezembro 2009. As sementes foram semeadas a 2 cm de profundidade, em bandejas de plástico (0,28 m x 0,42 m). Foram realizadas 3 repetições de 100 sementes por tratamento, sendo as repetições colocadas na mesma bandeja.

Durante todo o período do experimento (após a semeadura até a contagem), foi realizada na parte da manhã a medição das temperaturas máximas e mínimas, e da umidade relativa do ar no ambiente onde as bandejas se encontravam, monitorado com um termo higrômetro digital (Figura 1).

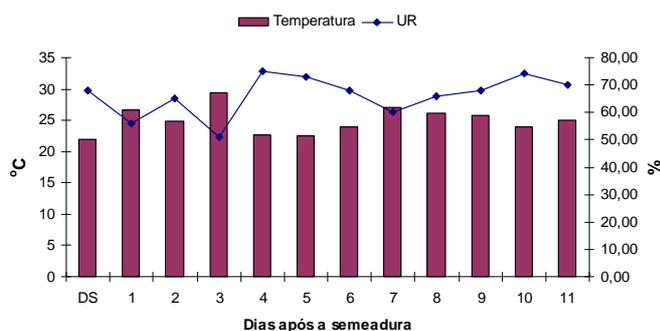


Figura 1. Médias das condições de temperatura e umidade do ar, no período de condução do experimento, de 17 a 28 de dezembro de 2009, Ituiutaba, MG. Siglas: UR, Umidade relativa do ar e DS, dia da semeadura.

Foram aplicados os níveis de 1, 2, 3, 4, 10, 25, 30 e 35 mm de água no dia da semeadura. Todos esses tratamentos foram constituídos por uma rega adicional de 5 mm de água aplicados no quarto dia após a semeadura (DAS).

O cálculo da quantidade de água foi realizado levando-se em conta que 1 mm de água corresponde a 1 litro de água por m² de área. Considerando-se que a bandeja tem 0,118 m², para cada tratamento calculou-se a quantidade de água a ser aplicada por uma regra de três simples. A quantidade de água adicionada foi efetuada com pequenos regadores e distribuída de forma lenta e em pequenas quantidades, para que ocorresse melhor uniformização e homogeneização.

As avaliações de emergência foram realizadas em duas etapas, a primeira contagem foi feita aos 6 DAS, e a segunda aos 11 DAS. Os resultados de vigor foram expressos em porcentagem de plântulas normais fortes, contadas durante as avaliações. Considerou-se como plântula emergida normal aquela que, após romper a

superfície do substrato, apresentou plúmula, cotilédones e hipocótilo bem diferenciados e bem desenvolvidos.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado. Para a análise estatística, os dados originais (porcentagem), foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e regressão, pelo programa estatístico Sisvar, e para obtenção de modelos matemáticos de predição, representativos das relações existentes entre as variáveis estudadas (BANZATTO; KRONKA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de lâminas de água aplicadas no solo se encontra na figura 2, a qual demonstra os dados obtidos nas avaliações aos 6 e 11 dias após a semeadura (DAS), em relação à porcentagem de emergência e vigor (% plântulas normais) das plântulas de soja, em função dos teores de água aplicados no solo.

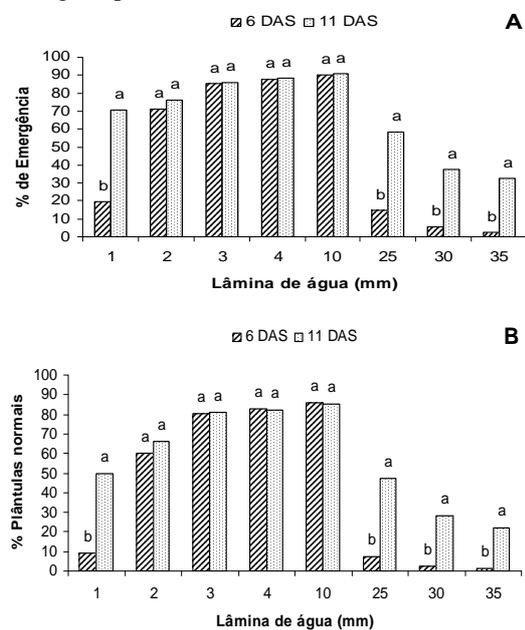


Figura 2. Efeito dos diferentes níveis de irrigação na porcentagem de emergência (A) (DMS = 6,78 e CV=8,35%) e vigor (plântulas normais) (B) (DMS=5,56 e CV=7,83%) de plântulas de soja (médias dos valores observados, nas contagens realizadas aos 6 e aos 11 dias após a semeadura (DAS)). Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se a mesma tendência para os dois parâmetros avaliados, nas duas épocas de avaliação: quando teor de água aumentou de 1 para 10 mm, houve incremento em 4,66 vezes na porcentagem de emergência (70,67 pontos percentuais (pp)) e de 9,22 vezes na porcentagem de plântulas normais (vigor) (76,67 pp) na primeira contagem (6 DAS). Na segunda contagem (11 DAS), o incremento na emergência foi de 1,28 vezes (20,33 pp) e de 1,70 vezes para o vigor (35,00 pp). A partir desse ponto, houve uma diminuição acentuada quando a umidade foi aumentada de 10 para 35 mm de água, para os dois períodos de avaliação. Aos 6 DAS, houve queda de 33,71 vezes na emergência

(87,34 pp) e de 86 vezes no vigor (85,00 pp), e aos 11 DAS, houve diminuição de 2,78 vezes na emergência (58,33 pp) e de 3,81 vezes no vigor (62,67 pp) (Figura 2).

Na figura 2 também se encontra o teste de Tukey, feito para comparar as médias de emergência e vigor em relação à época de avaliação (6 ou 11 dias após a semeadura). Houve interação entre época de avaliação (6 e 11 DAS) e lâminas de água aplicadas no solo, em relação à porcentagem de emergência e plântulas normais (vigor) da soja. Para os dois parâmetros analisados, houve diferenças estatísticas entre a época avaliada nos tratamentos com aplicação de 1, 25, 30 e 35 mm de água no solo, onde a maior porcentagem tanto de emergência quanto de vigor foram obtidas na avaliação aos 11 DAS.

Em relação aos tratamentos com aplicação das lâminas de água de 25, 30 e 35 mm, os menores valores de emergência e vigor (Figura 2) foram devidos principalmente à falta de oxigênio (O₂) pelo encharcamento do solo, o que inibiu a germinação. Com a aplicação de 30 mm de água nas bandejas, a germinação foi inibida em mais de 60% (Figura 2). Dessa maneira, fica evidente que o fator desencadeador da diminuição da emergência e vigor das plântulas com aplicação de água acima de 10 mm, está associada à deficiência de drenagem e aeração e, consequentemente, com a redução dos níveis de O₂, tanto da água como do solo, nesses tratamentos. Além disso, favorece a infecção por fungos habitantes do solo (necrotróficos), conforme relatado por Torres et al. (2004), como *Fusarium* sp, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, entre outros.

Esse meio menos aerado e redutor pode desencadear várias alterações no solo, como por exemplo, o aumento da densidade do solo e diminuição da macroporosidade, causando encrostamento superficial, e também a redução de nutrientes como ferro, manganês, cobalto, cobre, zinco e enxofre para formas tóxicas às plantas, e além disso, pode aumentar no solo a concentração de etanol, ácido abscísico, etileno e seus precursores (LARCHER, 2000).

Quanto aos resultados da avaliação aos 11 DAS, a porcentagem de emergência e vigor pode ter aumentado em função da evapotranspiração do solo, diminuindo a quantidade de água que se encontrava excessiva nas bandejas, nos tratamentos com aplicação a partir de 10 mm de água.

Nas figuras 3 e 4, encontram-se as análises de regressão e os modelos estatísticos que prevêem os níveis máximos e mínimos de emergência e vigor de plântulas em função das lâminas de água aplicadas no solo. As equações demonstram ótimos ajustes em relação aos dados (alto valor de R²). Nas figuras 3 e 4, percebe-se que com baixos níveis de água no solo, a emergência é baixa, e vai aumentando em função do aumento das lâminas de água aplicadas, até certo ponto. A partir desse ponto máximo, a emergência e o vigor caem drasticamente. As análises de regressão prevêem e permitem avaliar os pontos onde a emergência e o vigor são máximos e os pontos onde

vão ser mínimos. As equações da estatística também podem prever as taxas de aumento ou diminuição.

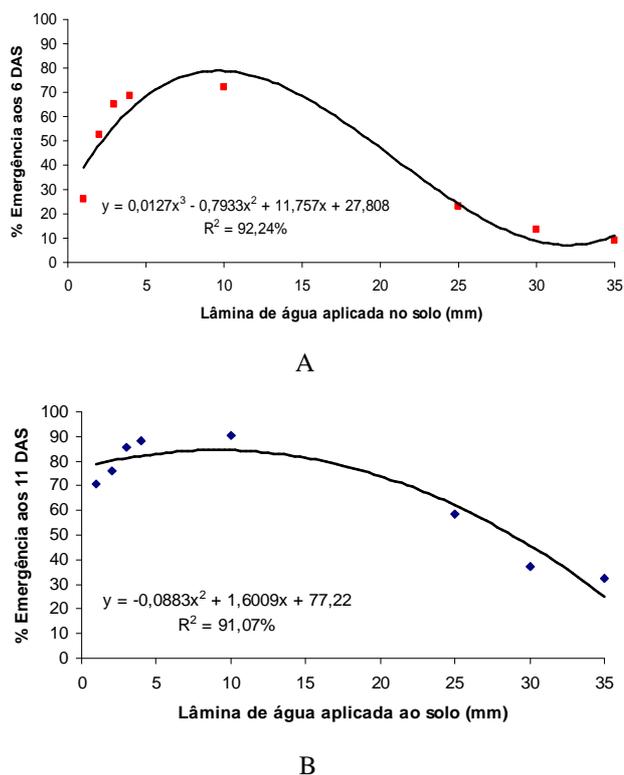


Figura 3. Análise de regressão da porcentagem de emergência aos 6 DAS (A) e aos 11 DAS (B) de plântulas de soja, em relação aos diferentes níveis de irrigação aplicados.

Na figura 3A, a estatística que melhor se ajustou para a emergência aos 6 DAS foi a equação ao nível de terceiro grau (cúbica), com alto grau de ajuste (R²=92,24%), onde nos mostra que o nível de água mais apropriado para a soja seria a aplicação de 10,70 mm (X_{máx}), para a máxima emergência das plântulas, onde substituindo-se o x da equação pelo valor de X_{máx} calculado, obtém-se Y_{máx} =78,34% de emergência. Na avaliação aos 6 dias, o valor crítico de água a ser aplicado, onde a porcentagem de emergência tenderá a zero, foi de 31,99 mm.

Para a avaliação aos 11 DAS, na figura 3B, observa-se que o melhor nível de água nessa época de avaliação, foi de 9,07 mm, onde se obteve uma porcentagem de emergência máxima nesse nível, de 79,69%. A partir desse ponto, a emergência começa a decrescer.

CONCLUSÕES

1. Para as condições do presente estudo, a lâmina de água ideal para se obter a máxima emergência e vigor de sementes de soja da cultivar NK7074RR foi em média 9,77 mm, a partir desse ponto, a emergência e o vigor decrescem..

REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. Experimentação Agrícola. 4 ed. Jaboticabal, FUNEP, 2006. 237p.
 BROWN, A.D.; DEXTER, A.R.; CHAMEN, W.C.T.; SPOOR, G. Effect of soil macroporosity and aggregate size on seed-soil contact. Soil & Tillage Research, Amsterdam, v.38, n.3, p.203-216. 1996.

- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, quinto levantamento, fevereiro 2011. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 2011.
- EMBRAPA. Exigências climáticas. In: EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja - Paraná - 2003. Londrina: Embrapa Soja, 2002. Cap.1, p.28-30. (Sistemas de Produção; 2).
- EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p.
- LARCHER, W. A planta sob estresse. In: LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Editora Rima, 2000. p. 341-437.
- LARSON, L.A. The effect soaking pea with or without seed coats has on seedling growth. *Plant Physiology*, v.43, p.255-259, 1968.
- PERDOK, U.D.; KOUWENHOVEN, J.K. Soil-tool interactions and field performance of implements. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v.30, n.2, p.283-326, 1994.
- SIMON, E.W.; RAJA-HARUN, R.M. Leakage during imbibition. *Journal of Experimental Botany*, v.23, n.77, p.1076-1085, 1972.
- TILDEN, R.L.; WEST, S.H. Reversal of the effects of ageing in soybean seeds. *Plant Physiology*, v.77, p.584-586, 1985.
- TORRES, E.; ALMEIDA, A.M.R.; SARAIVA, O.F.; HENNING, A.A.; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R.; FERREIRA, L.P. Morte de plântulas de soja provocada pelo excesso de umidade e falta de aeração do solo. Londrina: Embrapa Soja, 2004, 31p.
- VERTUCCI, C.W. The kinetics of seed imbibition. In: *Crop Science Society of America. Seed moisture*. Madison: CSSA, 1989. p.93-115. (CSSA. Special Publication, 14).