

## POTENCIAL PRODUTIVO DA SOJA IRRIGADA SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE IRRIGAÇÃO DEFICITÁRIA

Jaildo Ribeiro Barbosa<sup>1</sup>, João Valdenor Pereira Filho<sup>2</sup>, Valdir Moura de Oliveira Júnior<sup>1</sup>,  
Karina Ferreira de Amorim<sup>1</sup>, Marcos Vinícius Alves Lopes<sup>1</sup>, Francisco de Assis Pereira  
Leonardo<sup>2</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o potencial produtivo de duas cultivares de soja (NS8397 e J003) sob irrigação com déficit controlado nas diferentes fases de desenvolvimento. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com dezesseis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos considerados parcelas, consistiram nas aplicações da imposição ou não do déficit hídrico (50 e 100% da ETo) em diferentes estádios de desenvolvimento e nas subparcelas as cultivares. A irrigação com déficit controlado ocasionou alterações no potencial produtivo total da cultura. O maior potencial produtivo alcançado foi obtido quando aplicado uma lâmina de irrigação referente a 100% da ETo ao longo de todo o seu ciclo de desenvolvimento. No entanto, o déficit hídrico controlado (50% da ETo) aplicado ao longo de todos os estádios fenológicos da soja, ocasionou diminuições drásticas nesta componente produtiva, com uma diferença percentual da ordem de 42,4%, na comparação entre os tratamentos de irrigação plena (100% da ETo). A cultivar NS 8397 demonstrou ser mais tolerante as condições de déficit hídrico impostas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max* (L.) Merrill, irrigação deficitária, produtividade

## PRODUCTIVE POTENTIAL OF IRRIGATED SOY UNDER DIFFERENT DEFICIT IRRIGATION STRATEGIES

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the productive potential of two soybean cultivars (NS8397 and J003) under irrigation with controlled deficit in the different stages of development. The experimental design adopted was randomized blocks in a split plot scheme, with sixteen treatments and four replications. The treatments considered plots, consisted of

<sup>1</sup> Alunos do curso de Graduação em Agronomia da UESPI, CEP: 64860-000, Uruçuí-Piauí. E-mail: jaildoagro.uespi@gmail.com; tiovaldir64@gmail.com; kaferreiramorim@yahoo.com.br; alvesvinicius.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Professores da Universidade Estadual do Piauí, Campus Cerrado do Alto Parnaíba. R. Almir Benvindo, S/N, Bairro Aeroporto, Uruçuí - PI, 64860-000. E-mail: joaovaldenor@urc.uespi.br; franciscoleonardo@urc.uespi.br

the applications of the imposition or not of the water deficit (50 and 100% of ETo) in different stages of development and in the subplots the cultivars. Controlled deficit irrigation caused changes in the total productive potential of the crop. The greatest productive potential achieved was obtained when an irrigation depth applied to 100% of ETo was applied throughout its development cycle. However, the controlled water deficit (50% of ETo) applied throughout all the phenological stages of soy, caused drastic decreases in this productive component, with a percentage difference of the order of 42.4%, when comparing irrigation treatments. (100% of ETo). The cultivar NS 8397 proved to be more tolerant of the water deficit conditions imposed.

**KEYWORDS:** *Glycine max* (L.) Merrill, deficient irrigation, productivity

## INTRODUÇÃO

A cultura da soja é o principal produto da agricultura piauiense, com cerca de 52% da produção, seguido do milho com cerca de 42%. A produção total de grãos esperada para o Piauí, no primeiro prognóstico de 2020, com dados divulgados pelo Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), é um recorde na série histórica, com valores da ordem de 4,89 milhões de toneladas. Isso representa um aumento de 10,84% em relação à safra obtida em 2019, que foi de 4,42 milhões de toneladas (BANCO DO NORDESTE, 2020). A necessidade de água aumenta durante o desenvolvimento da cultura, atingindo o pico máximo no período de floração/enchimento de grãos, onde necessita de 7 a 8 mm dia<sup>-1</sup>, decrescendo logo após essa etapa (FARIAS et al., 2007). Portanto, uma cultura muito exigente em água para adequado desenvolvimento e produtividade de grãos. O conhecimento do desempenho das espécies vegetais diante da aplicação do manejo da irrigação com déficit regulado pode ser de grande valia quando se almeja uma ampliação na produtividade da água e pode explicar a capacidade de tolerância e/ou sensibilidade à deficiência hídrica das culturas quando imposta ao longo de seus diferentes estádios fenológicos, tendo em vista que os efeitos dos déficits hídricos variam com os estádios em que os mesmos se manifestam e cujas respostas podem até apontar efeitos nocivos do déficit sob o desenvolvimento e produção, embora possam resultar em um equilíbrio funcional entre a água empregada e o potencial produtivo alcançado (SILVA et al., 2012). Isto posto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos das estratégias de manejo da irrigação com déficit regulado na produção de fitomassa fresca da parte aérea em duas cultivares da cultura da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no município de Uruçuí, Piauí, com coordenadas geográficas 07° 13' 46" S, 44° 33' 22" W e altitude média de 167 m, numa área que compreende o bioma cerrado. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. A precipitação pluviométrica e melhor regularidade de distribuição das chuvas ocorre entre outubro e março e o período seco, com déficit hídrico, de abril a setembro (NEVES et al., 2015). Os vasos utilizados para a condução do experimento eram de material plástico flexível, com capacidade volumétrica de 5 Litros, possuíam orifícios na extremidade inferior, que objetivavam promover a remoção dos eventuais excessos de água. Como substrato para o cultivo das plantas, foi utilizado um solo de textura média, que de acordo com sua análise granulométrica possuía teores de 680 g kg<sup>-1</sup> de Areia; 140 g kg<sup>-1</sup> de Silte e 180 g kg<sup>-1</sup> de Argila. Os atributos químicos do solo extraídos de uma amostra da camada de 0,0 a 0,20 m foram: pH (CaCl<sub>2</sub>) 7,3; Teores de M.O (Matéria orgânica) 5,3 g kg<sup>-1</sup>; P (15,7 mg dm<sup>-3</sup>); K (0,23 cmol dm<sup>-3</sup>); Ca (2,10 cmol dm<sup>-3</sup>); Mg (0,72 cmol dm<sup>-3</sup>); Al (0,00 cmol dm<sup>-3</sup>); H + Al (0,61 cmol dm<sup>-3</sup>); SB (3,05 cmol dm<sup>-3</sup>); CTC (3,67 cmol dm<sup>-3</sup>); V (83,3%) e m (0%); S (4,03 mg dm<sup>-3</sup>); Fe (327,1 mg dm<sup>-3</sup>); Mn (60,6 mg dm<sup>-3</sup>); Cu (1,6 mg dm<sup>-3</sup>); Zn (2,2 mg dm<sup>-3</sup>). As adubações foram realizadas a cada 15 dias, utilizando-se como fonte de nutrientes o biofertilizante bovino, preparado através do processo de fermentação aeróbica, depois de um período de 30 dias. O experimento obedeceu a um delineamento estatístico de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, onde nas parcelas estavam alocados os tratamentos da imposição ou não dos déficits hídricos (50 e 100% da ETo) em diferentes estádios de desenvolvimento (sendo T1 - Sem déficit hídrico durante os três estádios fenológicos (controle); T2 - Déficit hídrico no estágio fenológico III; T3 - Déficit hídrico no estágio fenológico II; T4 - Déficit hídrico nos estádios fenológicos II e III; T5 - Déficit hídrico no estágio fenológico I; T6 - Déficit hídrico nos estádios fenológicos I e III; T7 - Déficit hídrico nos estádios fenológicos I e II e T8 - Com déficit hídrico durante os estádios fenológicos I, II e III) e nas subparcelas as cultivares (NS 8397 e J003). O ciclo da cultura da soja foi dividido em três estádios fenológicos (I, II e III), assim distribuídos: estágio fenológico I, da emergência aos 48 dias após a emergência (DAE) (VE a V6); estágio fenológico II, dos 49 aos 89 DAE (R1 a R6) e estágio fenológico III, dos 90 aos 120 DAE (R7 a R9). A lâmina de irrigação a ser aplicada foi calculada com o auxílio de uma planilha eletrônica onde estavam registrados os valores diários de evapotranspiração

de referência ( $ET_o$ ), estimadas pelo método de Penman-Monteith utilizando dados climáticos obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em estação agrometeorológica automática localizada no município de Uruçuí, Piauí. Para a aplicação da água de irrigação, em mL, utilizou-se uma proveta de 1000 mL, calculando-se o volume a ser aplicado de acordo com a área do vaso e a  $ET_o$ :

$$Vol = 1000 \times Av \times ET_o \quad (1)$$

Em que:

$Vol$  = Volume de água a ser aplicado, em mL;

$ET_o$  = evapotranspiração de referência, em mm;

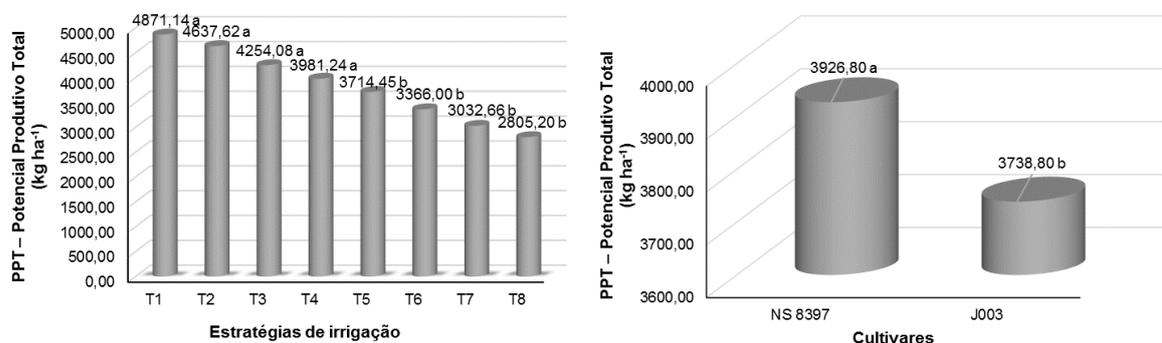
$Av$  = Área da superfície do vaso, em  $m^2$ .

A variável analisada foi o potencial produtivo total da cultura, expresso em kg por hectare ( $kg\ ha^{-1}$ ). Para a análise estatística foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (dados não apresentados), foi observado efeito significativo, isoladamente, para a variável potencial produtivo total (PPT) para os fatores de estratégias de irrigação deficitária e entre as cultivares avaliadas ( $p \leq 0,05$ ). O PPT da cultura da soja em função das diferentes estratégias de irrigação deficitária está expresso na Figura 1A. O maior potencial produtivo alcançado ( $4871,14\ kg\ ha^{-1}$ ) foi obtido no tratamento T1, referente a aplicação da lâmina de 100% da  $ET_o$  durante todo o ciclo da cultura, no entanto, tal resultado não difere estatisticamente em si ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott, dos resultados obtidos nos tratamentos T2, T3 e T4. Já na Figura 1B, observou-se, entre as cultivares avaliadas, que a NS 8397 foi a que obteve maior PPT com  $3926,80\ kg\ ha^{-1}$ . Corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho, Barzotto et al. (2016) avaliando a cultivar de soja BMX Ativa em diferentes níveis de água (350, 425, 525, 575 e 600 mm) observaram que o valor da produtividade máxima de grãos de  $4827\ kg\ ha^{-1}$ , obtida com a lâmina de irrigação de 575 mm. Gomes et al. (2014), avaliando as componentes de produção de duas cultivares de soja (CD 219 e AL 55) sob seis estratégias de irrigação baseadas na evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) estimada por um tanque classe A, constataram uma produção média de  $3427,9\ kg\ ha^{-1}$ , obtida com a aplicação de uma lâmina de irrigação referente a 100% da  $ET_o$ . Na comparação entre os tratamentos referentes a aplicações das

lâminas de 100 e 50% da ETo durante todo o ciclo da cultura, denotou-se uma diferença percentual da ordem de 42,4%.



\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem em si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Potencial produtivo total de duas cultivares de soja submetidas ao manejo da irrigação deficitária em suas diferentes fases de desenvolvimento

Os resultados alcançados, demonstram de maneira expressiva, os efeitos prejudiciais que o déficit hídrico ocasiona sobre o rendimento de grãos da cultura da soja. A disponibilidade de água é importante, particularmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência (4 a 5 dias) e floração-enchimento de grãos. Desta forma, déficits hídricos expressivos, durante a floração e o enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta (fechamento estomático e o enrolamento de folhas) causando a queda prematura das folhas e de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, em redução do rendimento de grãos e comprometendo a produtividade da cultura (EMBRAPA, 2013).

## CONCLUSÕES

O maior potencial produtivo total foi obtido no tratamento referente a aplicação da lâmina de 100% da ETo ao longo de todo o seu ciclo de desenvolvimento. O déficit hídrico controlado (50% da ETo) aplicado ao longo de todos os estádios fenológicos da soja, ocasionou diminuição drástica nesta componente produtiva, com uma diferença percentual da ordem de 42,4%, quando comparado os tratamentos extremos (T1 – 100% da ETo e T8 – 50% da ETo). Entre as cultivares avaliadas, a NS 8397 demonstrou ser mais adaptada e tolerante as condições de déficit hídrico impostas, sendo, portanto, mais recomendada para o cultivo na região do cerrado sul piauiense.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO DO NORDESTE. **Produção de Grãos do Nordeste em 2020**. DEE – Diário Econômico ETENE (Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste), Ano III, nº 3, ISSN 2594-7338. Disponível em: [https://bnb.gov.br/documents/1342439/6010837/03\\_17\\_01\\_2020.pdf/caf728eb-52f3-3f24-b1cf-c95be2684670](https://bnb.gov.br/documents/1342439/6010837/03_17_01_2020.pdf/caf728eb-52f3-3f24-b1cf-c95be2684670). Acesso em: 20 de set de 2020.

BARZOTTO, F.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; TORRES, R. R.; KIRCHNER, J. H.; ROSSO, R. B.; GIRARDI, L. B.; MEZZOMO, W. Efeito da irrigação e da adubação nitrogenada nos parâmetros de desenvolvimento e nos componentes de produção da cultura da soja. **Revista Espacios**, v. 37, n. 21, 2016.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil. Brasília, 2013**. 266 p. (Sistema de Produção, 16).

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Circular técnica, n. 48). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/cirtec48.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, A. C. S.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; SOARES, F. C.; PARIZI, A. R. C. Modelo para estimativa da produtividade para a cultura da soja. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 43-49, 2014.

NEVES, S. M.; BARBOSA, A. M. F.; SOUZA, R. M. e. Análise geoambiental do município de Uruçuí –PI. **Revista de Geografia**, v. 32, n. 1, p. 151-166, 2015.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; FREITAS, C. A. S. de; PEREIRA FILHO, J. V.; ANDRADE, R. R. de; FEITOSA, D. R. C. Morfologia e fitomassa do girassol cultivado com déficits hídricos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 959–968, 2012.