

**Scientific Electronic Archives**

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 17 (1)

January/February 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/17120241840>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1840>



## Diferentes temperaturas da água de irrigação na cultura da soja

### Different irrigation water temperatures in the soybean crop

**Cassiano Spaziani Pereira**

Universidade Federal de Mato Grosso/Campus de Sinop

[caspaziani@yahoo.com.br](mailto:caspaziani@yahoo.com.br)

**Pamela do Carmo Sampaio**

Universidade Federal de Mato Grosso/Campus de Sinop

---

**Resumo.** A soja é uma planta do gênero *Glycine*, seu grão teve seu consumo expandido nas últimas três décadas. O objetivo deste trabalho foi determinar o crescimento vegetativo da soja sob influência de diferentes temperaturas de água de irrigação no solo. O experimento foi conduzido no telado do setor do Viveiro da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus de Sinop, do dia 08 de abril de 2022 a 22 de julho de 2022. O delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições (em vaso) estudando-se temperaturas da água de irrigação a saber: 10C°, 20C°, 30C°, 40C°, 40C°, 50C° e 60C°. Foram utilizadas 5 repetições. Avaliou-se altura de plantas (AP), área foliar (AF), massa seca de raiz (MSR), massa seca parte aérea (MSPA). A água aplicada por irrigação na cultivar ANsc 89 109 deve estar na faixa de temperatura entre 10 e 30°C. A aplicação de água com temperatura de 40°C acima prejudica o crescimento vegetativo da cultura da soja, o que acarretará redução na produtividade final de grãos

**Palavras-chaves:** turno de rega, crescimento vegetativo, metabolism vegetal

**Abstract.** Soybean is a plant of the genus *Glycine*, its grain has had its consumption expanded in the last three decades. The objective of this work was to determine the vegetative growth of soybean under the influence of different irrigation water temperatures in the soil. The experiment was carried out in the greenhouse of the Nursery sector of the Federal University of Mato Grosso – Sinop Campus, from April 8, 2022 to July 22, 2022. The experimental design was in randomized blocks, with five replications (in pots) studying irrigation water temperatures are: 10C°, 20C°, 30C°, 40C°, 40C°, 50C° and 60C°. 5 replicates were used. Plant height (AP), leaf area (AF), root dry mass (MSR), shoot dry mass (MSPA) were evaluated. The water applied by irrigation in the cultivar ANsc 89 109 must be in the temperature range between 10 and 30°C. The application of water with a temperature of 40°C above impairs the vegetative growth of the soybean crop, which will lead to a reduction in the final grain yield.

**Keywords:** watering shift, vegetative growth, plant metabolism

---

## Introdução

A soja é uma das principais culturas do agronegócio brasileiro e ocupa atualmente 49% da área semeada por grãos do país (MAPA, 2021). Na safra 2021/2022, a área plantada foi de 73,8 milhões de hectares e a produção atingiu 272,5 milhões de toneladas, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022).

O Brasil é o maior produtor de soja do mundo, e Mato Grosso é o maior produtor com área semeada - 10.909,4 milhões de hectares e a produção de 40,5 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

O ser humano tem alterado os cultivos, principalmente através do melhoramento genético, que tem possibilitado aos produtores rurais melhoria na qualidade dos grãos, aumento do potencial produtivo e adaptação às condições ambientais, sendo uma delas a adaptação ao stress hídrico (CASAGRANDE et al., 2001). Porém, vem-se verificando o efeito da temperatura da água sobre o desenvolvimento de cultivos (PEREIRA et al., 2021).

De acordo com Oliveira (2022), a cultura da soja tem dois períodos críticos de stress hídrico durante seu crescimento e desenvolvimento. Na germinação-emergência das plântulas e floração-enchimento de grãos. A quantidade de água disponível para as plantas nesses estádios pode influenciar bastante a produtividade da lavoura tanto positivamente ou negativamente.

Associada a presença de água, a temperatura da mesma e consequentemente do solo envolta do cultivo possuem grande importância. Segundo Embrapa (2021), a semeadura da soja não deve ser realizada em condições de temperatura do solo inferiores a 20°C, sendo considerada a faixa de temperatura do solo ideal para a germinação da soja entre 20 e 30°C.

Pereira et al. (2021), fizeram um estudo com objetivo de verificar a influência de diferentes temperaturas da água de irrigação, sobre o feijão comum, os autores trabalhando nas condições ambientais de Sinop – MT, testaram a aplicação de água de irrigação nas seguintes temperaturas: 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C e 40°C. Os autores verificaram que as plantas irrigadas na faixa de temperatura entre 10°C até 40°C atingiram o maior desenvolvimento vegetativo, atingindo o maior valor observado na temperatura de 30°C, valor que também apresentou maior crescimento radicular e o tratamento com aplicação de água a 35°C apresentou melhores resultados para índice de clorofiloG® nas folhas das plantas.

Diante do exposto anteriormente, o objetivo deste trabalho foi determinar a temperatura ótima da água no momento da irrigação para o crescimento vegetativo e radicular da cultura da soja na região de Sinop-MT.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido nos meses de abril a junho de 2022, no setor do Viveiro da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Campus de Sinop-MT. Sinop está situada no estado de Mato Grosso (Latitude 11°51'49.48"S", Longitude 55°29'7.19"O). A região de Sinop é formada por um bioma de transição Cerrado/Amazônia, e caracterizado por altas temperaturas e pluviosidade, em média de 28 C° e 1961 mm respectivamente. As precipitações são bem distribuídas, com uma altitude média de 269 metros ao nível do mar.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições, utilizando-se de 30 vasos. Foram aplicados seis tratamentos ou temperaturas de água de irrigação, a saber: 10C°, 20C°, 30C°, 40C°, 50C° e 60C°. A temperatura da água desejada era obtida com mistura de gelo ou aquecimento por meio de uma serpentina elétrica e o auxílio de um termômetro digital, até se atingir a temperatura correta dos tratamentos desejados. Posteriormente a água era armazenada em uma garrafa térmica (mas por pouco tempo). Após a obtenção da temperatura da água de acordo com o tratamento a aplicação nas plantas era imediata, para evitar variações.

Antes do início do experimento foi coletado solo nas terras pertencentes a fazenda Aliança, localizada no município de Nova Canaã do Norte - MT, antes do solo ser colocado nos vasos, retirou-se uma amostra para a análise química do solo. Com a amostra obteve-se os seguintes valores: pH (H<sub>2</sub>O) 4,2; P 1,45 mg dm<sup>-3</sup>; Ca 0,23 cmol/dm<sup>-3</sup>; Mg 0,9 cmol dm<sup>-3</sup>; Al 0,3 cmol dm<sup>-3</sup>; H 5,57 cmol dm<sup>-3</sup>; H+Al 4,5 cmol dm<sup>-3</sup>; V: 4,20%. Os valores de micronutrientes em mg dm<sup>-3</sup> foram: Zn 0,08; Cu 0,75; Fe 157,50; Mn 4,26; B 0,14. Após os resultados da análise química e físico-química do solo foi realizada a correção do solo com calcário com aplicação de 1kg de calcário magnesiano para 220 kg de solo, para reduzir a acidez do solo e corrigir o pH e elevar a saturação de bases para 60%, utilizando-se o método de saturação de bases. Após aplicação do calcário o mesmo foi misturado e irrigado diariamente por 30 dias, como forma de acelerar as reações do calcário no solo, posteriormente realizou-se a implantação do experimento

A semeadura ocorreu no dia 28 de abril de 2022, com o semeio, em cada vaso foram semeadas 10 sementes do cultivar ANsc 89 109 pertencente a empresa Agronorte Sementes, a 2cm de profundidade. Todas as sementes foram tratadas com inoculante a base de *Bradyrhizobium japonicum*, na dose de 250 mL a cada 100 kg de sementes. Foram utilizados vasos com cerca de 7 Litros, que ficaram sobre bancadas a 1,3 m do solo, espaçados 25 cm entre si e distribuídos ao acaso.

A irrigação era feita com turno de rega diário aplicando-se 1 L de água no solo, para os vasos com 6kg de solo. Após as plantas atingirem o estágio fenológico V2, foi realizando o raleio para duas plantas por vaso, para evitar a competição de

nutriente entre elas, podendo assim obter melhores resultados no final do experimento (Pereira et al., 2019).

A adubação ocorreu no dia da semeadura e foi através da aplicação de 30g do formulado N P K: 04 - 14 - 08 incorporado no solo por vaso, calculados de acordo com a necessidade da cultura.

No experimento não houveram problemas com insetos e doenças (principalmente por ser um cultivo isolado e fora da época de cultivos comerciais), não sendo necessário o uso de inseticidas foliares na cultura. O controle de plantas daninhas foi feito através da monda.

No início do pleno florescimento 45 dias após a emergência (DAE) foram realizadas as avaliações. A altura das plantas foi obtida medindo a altura de duas plantas por parcela, tomando-se os valores do nível do solo, até o ápice das plantas com o auxílio de uma régua gradua. Os resultados foram expressos em cm.

A área foliar foi estimada com o auxílio de um integrador de área foliar marca Licor LI3100 ®. Para esta medição todas as folhas das plantas acima de 2 cm de tamanho foram arrancadas e inseridas no integrador. Os resultados foram expressos em m<sup>2</sup>.

A massa seca das raízes (MSR) foi obtida retirando-se a parte aérea das plantas, as plantas foram cortadas rente ao solo, com o auxílio de uma faca sem ponta e o solo com raízes foi retirado com água corrente. Após realizar retirada e limpeza das raízes, as raízes foram colocadas dentro de sacos de papel kraft que foram posteriormente colocados em estufa de circulação forçada a 65° C. Após sete dias, e verificando-se peso constante foi obtida a MSR em gramas.

Obteve-se concomitantemente a MSR a massa seca das folhas (MSF) e massa seca da parte aérea das plantas (MSPA) coletando-se toda a parte aérea das plantas, seguindo-se o mesmo método de secagem das raízes, apenas com a variação no tempo de secagem. Após a pesagem obteve-se a MSPA em gramas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011). As variáveis quantitativas foram submetidas à análise de regressão, escolhendo-se o melhor modelo em função da significância dos coeficientes de regressão e variação explicada pelo modelo

## Resultados e discussão

Com a obtenção das variáveis e análise de variância, verificou-se que apenas a variável MSPA foi alterada pelas diferentes temperaturas da água de irrigação. Todas as outras variáveis analisadas não foram alteradas pela temperatura da água no momento da irrigação.

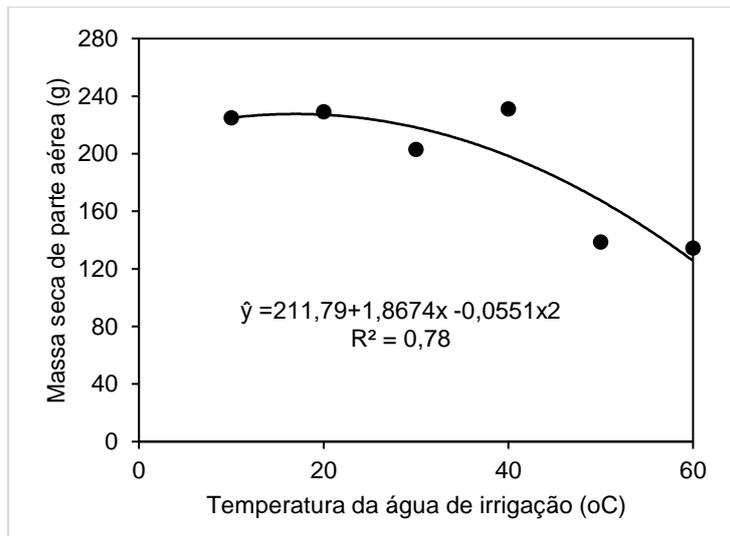
Verificou-se pelas médias observadas que ao se aplicar a água no momento da irrigação em temperaturas acima de 50°C ocorreu redução da MSPA das plantas, fato que conseqüentemente prejudicará a produtividade das mesmas. Segundo Francisco et al. (2014), reduções no crescimento vegetativo de cultivos poderá reduzir a atividade fotossintética das plantas, a transpiração das espécies vegetais e a capacidade da planta em interceptar as radiações e efetuar as trocas gasosas. tornando-se um importante indicativo de redução também da produtividade das culturas agrícolas.

Ainda sobre a massa seca de parte aérea, observou-se um comportamento quadrático crescente com ponto de máxima na temperatura de 16,95°C dados e MSPA de 227,61 g por planta.

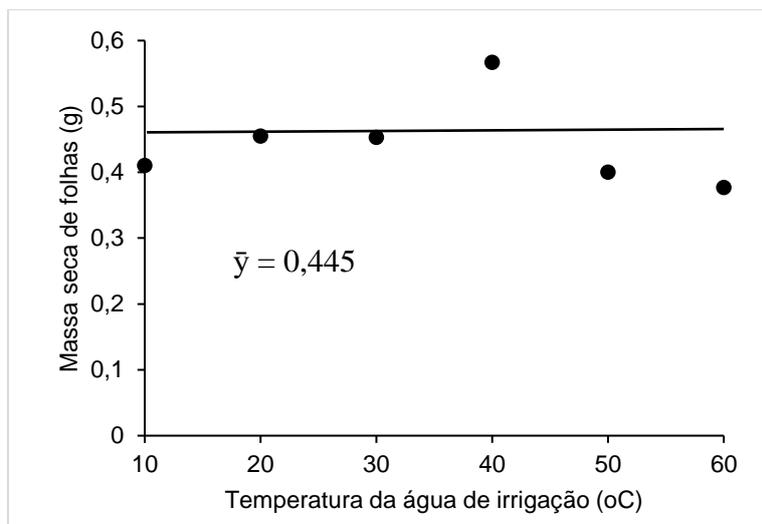
O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas menores ou iguais a 10°C, porém por outro lado temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocando, distúrbios na floração ou diminuindo a capacidade de retenção de vagens. A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 10°C, assim, a floração precoce ocorre em decorrência de temperaturas mais altas de até 40°C, podendo acarretar diminuição na altura de planta. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas à período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar atraso na data de colheita (EMBRAPA, 2015). Sendo a faixa ideal de cultivo entre 20 e 30°C, sendo 25 a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme (EMBRAPA, 2015).

Ao observar as figuras 1, 2 e 4 é possível perceber que não ocorreram resultados significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F na ANAVA para as variáveis altura de plantas, índice de área foliar e massa seca de parte aérea. Porém, existe uma tendência de elevação das médias destas variáveis na água de irrigação a 40°C, Pereira et al. (2021) em experimento muito semelhante ao deste trabalho, porém com a cultura do feijoeiro comum também observaram esta tendência de valores mais elevados em variáveis de crescimento vegetativo, aconselhando-se desta forma mais estudos para maiores verificações de tais resultados.

Em relação à altura e massa seca de raiz, mais uma vez ressalta-se que não houve diferença entre as temperaturas da água de irrigação, destacando-se apenas que se observou o maior valor obtido na temperatura de 20 e 40°C, com um peso de aproximadamente 3g de MSR por planta. (Figura 3). E para altura também se verifica o maior valor na temperatura da água a 40°C (Figura 4)



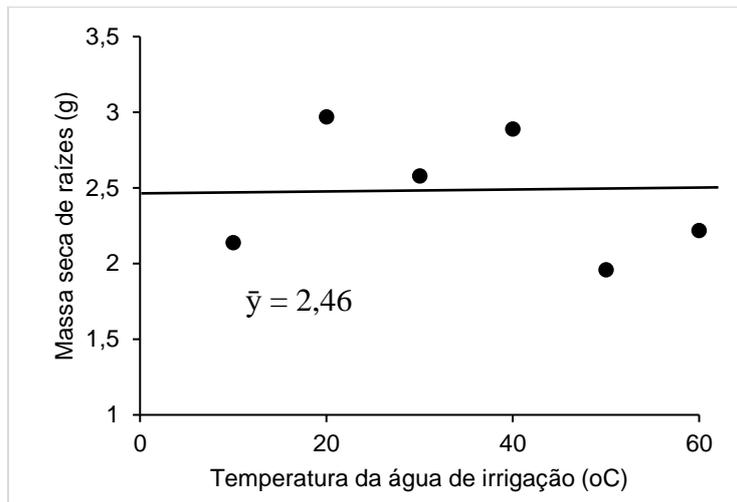
**Figura 1:** Efeito de diferentes temperaturas de água de irrigação sobre a massa seca parte aérea (g), de plantas de soja cultivar ANsc 89 109.



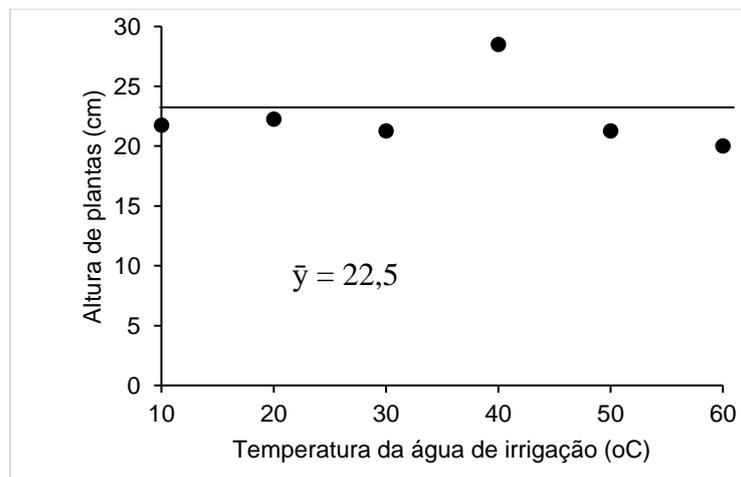
**Figura 2:** Efeito de diferentes temperaturas de água de irrigação sobre a massa seca das folhas das plantas de soja cultivar área (g), de plantas de soja, cultivar ANsc 89 109.

Pereira et al. (2021) verificaram resultados semelhantes com temperaturas mais promissoras próximo a 40°C, para o cultivo do feijão. Ressalta-se mais uma vez a importância da compreensão e mais estudos sobre o tema, principalmente quanto ao sistema radicular da soja, que é composto por uma raiz principal, raízes secundárias e pêlos

radiculares, que além de fornecer fixação para a planta, também são as principais fontes de entrada de água e nutrientes no metabolismo da planta, sendo responsáveis por praticamente toda a absorção de água e nutrientes para a cultura da soja. (HUNGRIA, 2001).



**Figura 3:** Efeito de diferentes temperaturas de água de irrigação sobre a massa seca das RAÍZES das plantas de soja cultivar área (g), de plantas de soja, cultivar ANsc 89 109.



**Figura 4:** Efeito de diferentes temperaturas de água de irrigação sobre a ALTURA das plantas de soja cultivar área (g), de plantas de soja, cultivar ANsc 89 109

### Conclusões

A água aplicada por irrigação na cultivar ANsc 89 109 deve estar na faixa de temperatura entre 10 e 30°C.

A aplicação de água com temperatura de 40°C acima prejudica o crescimento vegetativo da cultura da soja, o que acarretará redução na produtividade final de grãos.

### Raferências

CASAGRANDE, E.C. et al.. Expressão gênica diferencial durante deficit hídrico em soja. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.13, n.2, p. 168-184, 2001.

CONAB. 2022. Companhia Nacional de Abastecimento. 11º levantamento de produção safra 2022/2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>.

Acesso em: 25 novembnro de 2012.

EMBRAPA, Aspectos a serem considerados. Agencia Embrapa de tecnologia. Acesso em 25 de Agosto de 2023. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/instalacao-da-lavoura/aspectos-a-serem-considerados>.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia. Vol. 35, nº 1, p. 1039-1042, 2011

FRANCISCO, J. P., DIOTTO, A. V., FOLEGATTI, M. V., SILVA, L. D. B. & PIEDADE, S. M. S. Estimativa da área foliar do abacaxizeiro CV. Vitória por meio de relações alométricas. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 285-293, 2014.

HUNGRIA, M.; CAMPO, Rubens J.; MENDES, I. de C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2001.

OLIVEIRA, T. K. et al. Plantas de cobertura e seus efeitos em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2022.

PEREIRA, C. S.; VILLA NETO, R. D.; FIORINI, I. V. A.; DA SILVA, A. A.; TAVANTI, R. R. Doses de nitrogênio e níveis de irrigação em feijão mungo (*Vigna radiata L.*). Tecno-Lógica, v. 23, n. 1, p. 63-69, 3 jan. 2019.

PEREIRA, C. S.; OLIVEIRA, D.; FIORINI, I. V. A.; SILVA, A. A. DA. Diferentes temperaturas de água de irrigação na cultura do feijoeiro. Tecno-Lógica, v. 25, n. 2, p. 279-284, 5 jul. 2021.  
DOI:<https://doi.org/10.17058/tecnolog.v25i2.15924>