

## DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL DE CORTE SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Jordana Moura Caetano<sup>1</sup>, Yuri Medeiros Maia<sup>2</sup>, Henrique Serpa Aguilar<sup>2</sup>, Sabrina Araújo dos Santos<sup>3</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se analisar o desenvolvimento de duas cultivares de girassol ornamental em função de diferentes lâminas de irrigação. O trabalho foi realizado na Fazenda Água Limpa, Brasília – DF, adotando-se delineamento inteiramente casualizado em parcela subdividida 5x2, sendo as parcelas cinco lâminas de irrigação (33, 67, 100, 133 e 167% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e as subparcelas duas cultivares do girassol (Sol Vermelho e Sol Noturno). Semanalmente, foram coletados dados de altura da planta, diâmetro do coleto e determinada a soma térmica das cultivares, e no corte foram coletados dados de área foliar, diâmetro interno e externo dos capítulos, massa fresca das pétalas e volume das raízes. Os dados foram submetidos à ANOVA ( $\alpha = 0,05$ ). As somas térmicas acumuladas as cultivares Sol Noturno e Sol Vermelho foram, respectivamente, de 962,31 e 950,68°C dia. As alturas das hastes florais foram maiores para a lâmina de irrigação de 67% ETc ( $p > 0,05$ ), resultando nas maiores taxas de crescimento para ambas cultivares investigadas. Concluiu-se haver similaridade no desenvolvimento das cultivares estudadas em relação ao fator térmico e que o emprego da lâmina de 67% da ETc resulta em maior altura das hastes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus*, variáveis biométricas, plantas ornamentais.

## DEVELOPMENT OF CUT SUNFLOWERS UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS

**ABSTRACT:** The objective was to analyze the development of two ornamental sunflower cultivars as a function of different irrigation depths. The work was carried out at Fazenda Água Limpa, Brasília – DF, adopting a completely randomized design in 5x2 subdivided plot, with

<sup>1</sup> Profª Drª, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF. Fone: (61) 3107-7119. e-mail: jordana.caetano@unb.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Brasília-DF

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Brasília-DF

five irrigation depths (33, 67, 100, 133 and 167% of Crop Evapotranspiration - ETc) and the subplots of two sunflower cultivars (Sol Vermelho and Sol Noturno). Weekly, we collected data on plant height, stem diameter and determined the thermal sum of the cultivars, and in the cut we collected data on leaf area, internal and external diameter of the capitula, fresh mass of the petals and volume of the roots. We submitted the data to ANOVA ( $\alpha = 0.05$ ). The thermal sums accumulated until the cutting of the cultivars Sol Noturno and Sol Vermelho were, respectively, 962.31 and 950.68 °C day. The flower stem heights were higher for the irrigation depth of 67% ETc ( $p > 0.05$ ), resulting in highest growth rates for both investigated cultivars. We conclude that there is similarity in the development of the cultivars studied in relation to the thermal factor and that the use of a depth of 67% ETc results in greater height of stems.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus*, biometric variables, ornamental plants.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor produtivo de flores e plantas ornamentais é uma vertente importante do agronegócio e vem apresentando crescimento econômico e potencial de crescimento e desenvolvimento. Ainda, destaca-se como atividade geradora de emprego e renda para produtores em todo o país (PEREIRA et al., 2016). Segundo dados da Ibraflor (2021), o setor brasileiro de flores e plantas ornamentais teve crescimento de 10% no ano de 2020, em relação ao ano anterior, e o país está entre os 15 principais produtores mundiais de flores, com potencial de crescimento e expectativa para que nos próximos anos esteja entre os 10 principais países produtores de espécies florícolas.

No contexto da diversificação do mercado de flores, o girassol (*Helianthus annuus* L.) vem alcançando expressão no campo devido ao desenvolvimento de cultivares específicas para a ornamentação com variação de cores e formatos, com a finalidade de atender às preferências dos consumidores (SILVA et al., 2018). O girassol é uma cultura de ciclo curto, apresenta facilidade de propagação e manejo e pode ser cultivada em diferentes condições ambientais, além de apresentar alta eficiência fotossintética, características estas que favorecem o mais rápido retorno financeiro ao produtor (CURTI et al., 2012).

Quanto às condições climáticas para a produção de girassol, apesar de ser considerada uma cultura rústica com ampla adaptabilidade climática, têm-se observado que as cultivares desenvolvidas para fins ornamentais parecem ser afetadas pelas condições do ambiente de cultivo. Apesar de a produtividade do girassol ser influenciada pelas condições climáticas,

estudos têm demonstrado que o girassol ornamental pode ser cultivado em condições climáticas distintas, desde que sua demanda hídrica seja atendida (COUTINHO et al., 2015).

Atualmente, são incipientes os estudos científicos que investigaram o comportamento produtivo do girassol ornamental em resposta a técnicas de cultivo, como, por exemplo, o manejo da irrigação. Observa-se na prática que a produção do girassol ornamental está sendo realizada com o uso de informações específicas do girassol com destinação à produção de óleo e sementes, o que pode resultar em insustentabilidade da atividade em termos econômicos e ambientais.

Estudos científicos indicam que o incremento na lâmina de irrigação na produção do girassol contribui com o desenvolvimento da cultura, aumentando significativamente a altura da planta, diâmetro do coleto, número de folhas e diâmetro interno da inflorescência, resultando em hastes florais de melhor qualidade. Contudo, é necessária a determinação da disponibilidade hídrica adequada para a cultura, a fim de se obter melhor eficiência de irrigação, redução nos custos da produção e sustentabilidade. Assim, o objetivo de realização do trabalho foi determinar a resposta de duas cultivares de girassol de corte ornamental submetidos a diferentes lâminas de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, Brasília-DF. O clima é o tropical estacional de savana (Aw), de acordo com a classificação de Köppen-Geiger. O solo da área experimental foi caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo com teores de argila de 425 g kg<sup>-1</sup>, areia de 350 g kg<sup>-1</sup> e silte de 225 g kg<sup>-1</sup>, sendo também realizada a análise química do solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental.

Características químicas <sup>1</sup>											
Prof. m	pH CaCl <sub>2</sub>	P	Ca	Mg	K	Na	Al	H+Al	SB	CTC	V
cmolc dm <sup>-3</sup>											
0,0-0,2	6,1	13,2	4,1	1,3	0,64	0,06	0	3	6,1	9,1	67
Prof. m	S. %	INSa	C	M.O.	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S	
g kg <sup>-1</sup>											
mg dm <sup>-3</sup>											
0,0-0,2	0	1	28,4	48,8	0,05	0,8	46,5	22,2	8,2	9,2	

<sup>1</sup>Profundidade (Prof); Matéria Orgânica (M.O); Capacidade de troca de cátions (CTC); Porcentagem de saturação de bases (V).

Foi adotado o modelo de delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), fatorial 5x2, com delineamento de tratamento em parcela subdividida, sendo as parcelas cinco lâminas de irrigação (33, 67, 100, 133 e 167% da evapotranspiração máxima da cultura - ETc)

e as subparcelas duas cultivares de girassol ornamental (Sol Vermelho e Sol Noturno), com 5 repetições.

O plantio das sementes de girassol, ocorrido em 20 de junho de 2022, foi realizado com quatro linhas em espaçamento de 0,3 x 0,3 metros entre plantas e 0,2 metros da bordadura e profundidade de 2 centímetros. O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento, espaçados em 0,3 m, sendo que cada parcela possuía 4 linhas de irrigação, resultando em um bico gotejador por planta. Os gotejadores utilizados foram das marcas Rain Bird e Netafim com vazões de 2, 4, 6, 8 e 10 L h<sup>-1</sup> para atender às lâminas de irrigação de 33, 67, 100, 133 e 167% da ET<sub>c</sub>, respectivamente.

Com os dados da estação agrometeorológica instalada no local do experimento foram calculados os graus-dia acumulados utilizando a metodologia proposta por Villa Nova et al. (1972), considerando a temperatura basal inferior igual a 10°C (CASTRO et al., 1996).

O manejo da irrigação foi realizado a partir da estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>c</sub>) utilizando os dados obtidos na estação meteorológica da FAL. Para tal, foi realizada a estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) de acordo com a metodologia de Penman-Monteith, padrão FAO (ALLEN et al., 2006). A determinação da ET<sub>c</sub> se deu pelo produto entre a ET<sub>o</sub> e o coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>). Os valores K<sub>c</sub> adotados foram de 0,4 para a fase fenológica desde a semeadura até o estabelecimento, e de 0,8 do estabelecimento até a emissão do broto floral (DOORENBOS & KASSAM, 1979).

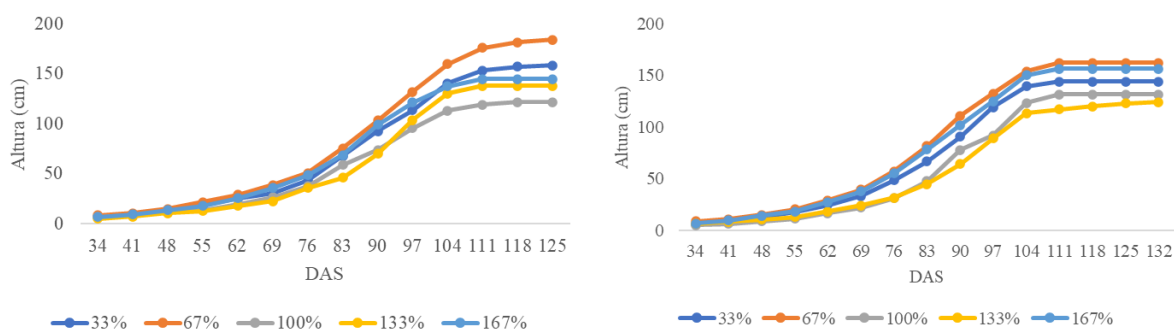
Cada parcela experimental foi composta por 12 plantas, sendo as duas plantas centrais utilizadas para a coleta de dados e as demais plantas consideradas bordaduras. Foram coletadas semanalmente os dados da altura da planta, diâmetro do coleto, além da identificação de sua fase fenológica. As plantas atingiram o ponto de corte (i.e., fase fenológica R5.5) a partir de 87 dias após a semeadura (DAS) até 132 DAS. Neste momento também foram coletados os dados de área foliar (AQUINO et al., 2011), diâmetro interno e externo dos capítulos, massa fresca das pétalas e volume das raízes. Esses dados foram coletados por representarem os parâmetros de qualidade das hastes florais.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com nível de significância ( $\alpha$ ) igual à 5%. Diferenças significativas foram comparadas por meio da análise de regressão para os níveis de lâmina de irrigação e por meio do teste de Tukey para os níveis das cultivares.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que durante a fase vegetativa e reprodutiva, houve períodos em que a temperatura mínima esteve abaixo da temperatura basal da cultura (10°C), sendo que o fator temperatura interferiu no ciclo completo da cultura, fazendo com que este fosse mais prolongado. A fase fenológica R5.5 ocorreu em 106 DAS e 962,31°C dia para a cultivar Sol Noturno e 105 DAS e 950,68°C dia para a cultivar Sol Vermelho.

A ANOVA indicou que na fase fenológica R5.5 a altura das plantas se diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) entre as lâminas de irrigação, apresentando tendência polinomial de 3º grau ( $y = 51,56 + 4,44x - 0,56x^2 + 0,0002x^3$ ,  $R^2 = 95,66$ ), conforme apresentado na Figura 1. Em ambas as cultivares a lâmina de irrigação de 67% ETc foi a que resultou em maiores alturas e taxas de altura, com valores de 184,20 cm e 2,47 cm dia<sup>-1</sup>, e 162,20 cm e 1,90 cm dia<sup>-1</sup>, respectivamente, para Sol Noturno e Sol Vermelho (Tabela 2). Oliveira et al. (2018) concluíram que para a produção de girassol de corte irrigado o déficit e o excedente hídrico acarretam prejuízos financeiros, sendo a lâmina de irrigação mais adequada de 100% da capacidade de retenção do substrato.



**Figura 1.** Altura das cultivares Girassol Sol Noturno (A) e Girassol Sol Vermelho (B) a partir dos 34 DAS até a fase R5.5 sob diferentes lâminas de irrigação.

**Tabela 2.** Altura média (cm) e taxa média de altura (cm dia<sup>-1</sup>) de plantas de girassol de corte, cultivares Sol Noturno (SN) e Sol Vermelho (SV), na fase fenológica R5.5.

Parâmetro	Lâmina de irrigação									
	33% da ETc		67% da ETc		100% da ETc		133% da ETc		167% da ETc	
	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV
Altura	158,3	144,0	184,2	162,2	121,4	131,7	137,8	124,3	144,6	156,5
Taxa	2,11	1,71	2,47	1,90	1,63	1,64	1,90	1,51	1,90	1,85

Para o diâmetro do coleto não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as cultivares e as lâminas de irrigação, com valores médios de 14,47 mm de diâmetro e 0,15 mm dia<sup>-1</sup> de taxa de crescimento (Tabela 3).

**Tabela 3.** Diâmetro médio (mm) e taxa média do diâmetro (mm dia<sup>-1</sup>) de plantas de girassol de corte, cultivares Sol Noturno (SN) e Sol Vermelho (SV), na fase fenológica R5.5.

Parâmetro	Lâmina de irrigação									
	33% da ETc		67% da ETc		100% da ETc		133% da ETc		167% da ETc	
	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV
Diâmetro	14,49	14,17	15,51	16,53	15,15	12,77	14,41	12,58	14,31	14,81
Taxa	0,15	0,13	0,16	0,15	0,17	0,13	0,17	0,13	0,15	0,11

A ANOVA também não resultou em diferença significativa ( $p > 0,05$ ) dentro das cultivares, lâminas de irrigação e interação entre estes fatores de variação quando analisados os dados de área foliar, diâmetro interno e externo dos capítulos, massa fresca das pétalas e volume das raízes, com dados apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Área foliar (AF, cm<sup>2</sup>), diâmetro interno (DI, cm) e externo (DE, cm) dos capítulos, massa fresca das pétalas (MFP, g) e volume das raízes (VR, cm<sup>3</sup>) de plantas de girassol de corte, cultivares Sol Noturno (SN) e Sol Vermelho (SV), na fase fenológica R5.5.

Parâmetro	Lâmina de irrigação									
	33% da ETc		67% da ETc		100% da ETc		133% da ETc		167% da ETc	
	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV	SN	SV
AF	2490	1560	2080	2200	1860	1310	1900	2770	1830	2000
DI	6,0	6,1	5,6	5,9	5,5	5,0	5,7	5,3	5,8	5,8
DE	14,9	15,1	14,7	15,3	14,1	14,2	14,2	13,6	16,1	14,7
MFP	3,8	3,6	3,5	3,7	3,3	3,1	3,6	3,4	3,9	3,5
VR	43,0	25,0	48,0	43,0	52,0	25,0	35,0	47,0	34,0	31,0

A literatura científica indica que lâminas de irrigação variando entre 50 e 150 % da ETc da cultura não resulta em aumento significativo da área foliar do girassol (SILVA, 2016; PELEGRINI et al., 2020), o que corrobora com os resultados deste trabalho. Contudo, experimentos constou haver correlação linear positiva entre os diâmetros interno e externo do girassol com o aumento da lâmina de irrigação entre 0 e 150% da ETc (SILVA et al., 2007; SILVA et al., 2011), divergindo os resultados aqui observados. Em relação às raízes da cultura, Oliveira (2017) observou que lâmina de água abaixo de 4,70 L planta<sup>-1</sup> pode reduzir significativamente a massa radicular do girassol cultivado em vaso.

Ressalta-se que esses trabalhos foram majoritariamente realizados com cultivares de girassol para produção de produtos alimentícios. Essa divergência de comportamento entre cultivares com destinação para produção de sementes e óleo e cultivares ornamentais indicam a necessidade de estudos que determinem dados específicos que auxiliem e otimizem o manejo de irrigação do girassol ornamental, como, por exemplo, a determinação dos coeficientes de cultivo que podem diferir entre as cultivares.

As análises dessas variáveis são fundamentais por estarem diretamente ligadas à qualidade comercial do girassol ornamental. A área foliar total demonstra a capacidade fotossintética da cultura que está diretamente ligada ao desenvolvimento geral da planta, bem como a formação das flores liguladas e tubulosas, localizados no capítulo. O diâmetro total do

capítulo é um componente de grande importância devido à presença das flores liguladas, estas que são as responsáveis por apresentar as variadas cores características da flor, sendo determinante para seu uso com fins ornamentais.

## CONCLUSÕES

Para as cultivares de girassol ornamental Sol Vermelho e Sol Noturno cultivadas em campo para corte são necessários cerca de 950,68°C dia acumulados para atingirem o ponto de corte e alcançam máxima altura da haste floral com lâmina de irrigação de 67% ETc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 2006. 300p. Irrigation and Drainage, Paper 56.
- AQUINO, L. A.; SANTOS JUNIOR, V. C.; GUERRA, J. V. S.; COSTA, M. M.; Estimativa da área foliar do girassol por método não destrutivo. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p.832-836, 2011.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. C.; MELLO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. **A cultura do girassol**. Londrina, Embrapa-CNPSo, 1996. 38p. (Circular Técnica, 13).
- COUTINHO, P. W. R.; SOUSA, R. F. B.; TSUTSUMI, C. Y. Métodos de melhoramento genético no girassol. **Nucleus**, v.12, n.1, p.119-128, 2015.
- CURTI, G. L.; MARTIN, T. N.; FERRONATO, M. L.; BENIN, G. Girassol ornamental: Caracterização, pós-colheita e escala de senescência. **Revista de Ciências Agrárias**, v.35, p.240-250, 2012.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 193 p. (Irrigation and drainage paper, 33).

IBRAFLORE – Instituto Brasileiro de Floricultura. **O mercado de flores no Brasil**. Holambra – SP, 2021. Disponível em: <[https://354d6537-ca5e-4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028\\_e002f96eeb81495ea3e08362b49881a3.pdf](https://354d6537-ca5e-4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028_e002f96eeb81495ea3e08362b49881a3.pdf)>.

OLIVEIRA, M. S. **Produção de girassol de corte (*Helianthus annuus*, L.) e de estática (*Limonium sinuatum*, Mill.) em resposta a diferentes lâminas de irrigação em vaso**. 2017. 36 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ.

OLIVEIRA, M. S.; CARVALHO, D. F.; GOMES, D. P.; PEREIRA, F. A. C.; MEDICI, L. O. Production of cut sunflower under water volumes and substrates with coconut fiber. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.22, n.12, p.859-865, 2018.

PELEGRINI, L. A. C.; ARAÚJO, M. S. P.; GUIMARÃES, C. M.; SOUSA, E. F.; CARVALHO, D. F. Função de produção do girassol submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v.25, n.2, p.234-246, 2020.

PEREIRA, M. T. J.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; MAZZINI-GUEDES, R. B. Applying wood ash and soil moisture on gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) cultivation. **Australian Journal of Crop Science**, v.10, n.3, p.393-401, 2016.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.1, p.57-64, 2011.

SILVA, C. J. C. **Cultivo do girassol sob diferentes lâminas de irrigação com água salobra**. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE.

SILVA, M. L. O. E.; FARIAS, M. A.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p.482-488, 2007.

SILVA, S. D. P.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; SOUZA, G. P.; OLIVEIRA, T. S.; LIMA, R. R.; CHAVES, A. R. M. Growth of ornamental sunflowers in two growing seasons under semiarid conditions. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.30, n.5, p.381-388, 2018.



VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Caderno de Ciências da Terra**, v.30, n.1, p.1-7, 1972.