

CRESCIMENTO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SUBMETIDO À SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM DIFERENTES VOLUMES DE ÁGUAS

Marcelo Pereira Cruz¹; Leandro Oliveira Andrade²; Keith Ranny Pereira Cruz³; Ângela Maria Pessoa¹; José Thyago Aires Souza^{1*}; Ewerton Bruno da Silva Soares⁴; Michelle Gonçalves de Carvalho⁵; Manoel Ricardo de Andrade Júnior⁵

SAP 13302 Data envio: 14/12/2015 Data do aceite: 26/01/2016
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, jul./set., p. 312-319, 2016

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi estudar o crescimento do girassol “Sol Noturno”, em diferentes substratos orgânicos e sob diferentes lâminas de água. Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x3x5, sendo três lâminas de água de abastecimento: A₁ (50% = 100 ml), A₂ (75% = 300 ml), A₃ (100% = 400 ml); combinados com três tipos de substratos orgânicos: S₁ (33% solo + 33% esterco bovino + 33% húmus de minhoca), S₂ (50% solo + 50% húmus de minhoca), S₃ (50% solo + 50% esterco bovino), com cinco repetições e três plantas por repetição. Analisando os dados, foi observado que não houve efeito significativo das lâminas de água (A) sobre a variável altura de planta (AP). O tipo de substrato S₁ diferiu estatisticamente do substrato S₃, enquanto, por sua vez, ambos não diferiram estatisticamente do substrato S₂. Observa-se que dos 33 aos 54 dias após semeadura (DAS), o fator tipo de substrato (S) teve influência significativa sobre a variável analisada. Aos 61 DAS, o fator (A) lâmina de água também influenciou significativamente a mesma variável. Observa-se efeitos significativos no tipo de substrato, composto por solo + esterco bovino + húmus de minhoca, dos 47 até os 54 DAS. De forma geral, a lâmina de 75% e a mistura de solo + esterco bovino + húmus de minhoca, foram os fatores que proporcionou os melhores resultados no crescimento do girassol ornamental (Variedade Sol Noturno).

Palavras-chave: adubação orgânica, flores, irrigação.

GROWTH OF ORNAMENTAL SUNFLOWER IN ORGANIC SUBSTRATES IN DIFFERENT VOLUMES OF WATER

ABSTRACT - The objective of this work was to study the Sunflower growth "Night Sun" in different organic substrates and under different water volumes. The experimental design was randomized blocks in factorial 3x3x5, with three water supply: A₁ (50% = 100 ml), A₂ (75% = 300 ml), A₃ (100% = 400 ml); combined with three types of organic substrates: S₁ (33% soil + 33% + 33% cattle manure earthworm castings), S₂ (50% soil + 50% earthworm castings), S₃ (50% soil + 50% manure) with five replications with three plants per replication. It was observed that there was no significant effect of the volumes of water (A) on the variable plant height (PH). The type of substrate S₁ differed from substrate S₃, but both did not differ of substrate S₂. It is observed that from 33 to 54 days after sowing (DAS) the type of substrate (S), had significant influence on the variable analyzed. At 61 DAS the factor (A), water volume, also significantly influenced the same variable. There were significant effects on the type of substrate, composed by soil + manure + earthworm humus, of 47 to 54 DAS. Overall 75% of the water and the mixture of soil + manure + earthworm humus, were the factors which provides the best results in the growth of ornamental sunflower (Variety Night Sun).

Key words: organic fertilizer, flowers, irrigation.

INTRODUÇÃO

O mercado da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais no Brasil é majoritariamente composto pelo segmento de plantas ornamentais para paisagismo e jardinagem, que concentrou, em 2013,

41,55% do total da movimentação financeira com essas mercadorias. No ano de 2013, a região Sudeste obteve participação percentual relativa de 83,02%, sendo a região Nordeste a segunda maior produtora com 9,92% (LEITE et al., 2015).

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, Pernambuco, Brasil. E-mail: marcelo152act@hotmail.com; pbalegna@gmail.com; thyagotaperoa@hotmail.com. *Autor para correspondência

²Professor da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Lagoa Seca, Pernambuco, Basil. E-mail: leandro.agroecologia@gmail.com

³Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, Pernambuco, Brail. E-mail: keithranny_pereira@hotmail.com

⁴Mestre em Agronomia, UFPB. E-mail: bruno.ewerton@yahoo.com.br

⁵Graduando em Agronomia, UFPB. E-mail: carvalho.areia@hotmail.com; manoelricardojunior@gmail.com

Dentre as espécies em constante ascensão no mercado da floricultura, o girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) vem se tornando uma boa alternativa para os produtores, devido às suas várias possibilidades econômicas, ao ciclo curto, facilidade de propagação e, principalmente, em razão de sua inflorescência ser atrativa e bastante usada na ornamentação de ambientes, em vasos, confeccionando-se arranjos florais (ANEFALOS; GUILHOTO, 2003; ANDRADE et al., 2014).

No nordeste Brasileiro, tem-se buscado estabelecer práticas de cultivo do girassol que permitam viabilizar sua exploração sob técnicas racionais e econômicas, principalmente, por ser uma planta de grande exigência nutricional. Porém, apesar dos avanços alcançados, ainda são necessárias informações específicas sobre o manejo da cultura, incluindo a adubação orgânica e a possibilidade de utilização de águas de acordo com a necessidade da cultura (REBOUÇAS et al., 2010).

A adubação bem conduzida possibilita ganhos significativos de produtividade na maioria das espécies de plantas cultivadas. É um importante fator de produção que pode ser manejado com baixo custo de investimento, porém precisa ser conduzida tecnicamente para evitar o uso desnecessário de determinados nutrientes que podem, em certos casos, até reduzir a produtividade das culturas (PEREIRA et al., 2014).

A utilização de fertilizantes orgânicos é uma alternativa amplamente adotada, visando fornecer nutrientes para as culturas, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida do Brasil (MENEZES; SALCEDO, 2007). Desta forma, a adoção de adubação orgânica como húmus de minhoca, esterco de bovinos e caprinos, torna-se uma alternativa interessante, visto a facilidade de obtenção e o custo relativamente baixo (NOBRE et al., 2011).

O teor de água no solo ou substrato representa um papel crucial no crescimento e desenvolvimento das culturas, inclusive do girassol, uma vez que os estudos com diferentes níveis de irrigação para o girassol indicam que o aumento da quantidade de água disponível leva ao acréscimo de parâmetros como altura, matéria seca, matéria seca de capítulo e peso das sementes (DUTRA et al., 2012). Por outro lado, quando em hipoxia, o efeito apresentado é contrário, ocorrendo redução no crescimento de raízes e parte aérea (SILVA et al., 2007).

Assim, este trabalho teve como objetivo estudar o crescimento do girassol "Sol Noturno", em diferentes substratos orgânicos e sob diferentes lâminas de água.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no centro de Ciências Agrárias e Ambientais *Campus II* - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Sítio Imbaúba, Município de Lagoa Seca, Brejo Paraibano, coordenadas geográficas 7° 10' 15" S e 35° 51' 13" W, que está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, localizado na microrregião de Lagoa Seca e na mesorregião do agreste

paraibano do Estado da Paraíba. O clima é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco, segundo a classificação de Köppen (2012).

Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x3x5, sendo três lâminas de água de abastecimento: A₁ (50% = 100 ml), A₂ (75% = 300 ml), A₃ (100% = 400 ml); combinados com três tipos de substratos orgânicos: S₁ (33% solo + 33% esterco bovino + 33% húmus de minhoca), S₂ (50% solo + 50% húmus de minhoca), S₃ (50% solo + 50% esterco bovino), com cinco repetições e três plantas por repetição. Cada unidade experimental, para esta pesquisa, foi constituída de uma planta por saco plástico preto de polietileno com capacidade para 2 kg.

Os componentes utilizados na preparação dos substratos foram esterco bovino, húmus de minhoca e solo. O solo utilizado neste trabalho foi coletado na camada superficial (0 - 20 cm) de um NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico tipo franco arenoso. As amostras foram passadas em peneira de 2 mm de abertura e submetidas a caracterização física e química, segundo os métodos adotados pela Embrapa (1997), sendo apresentado os resultados na Tabela 1.

Inicialmente encheram-se todos os sacos até a metade com solo, posteriormente foi completado com os respectivos adubos orgânicos, S₁ (solo + esterco bovino + húmus de minhoca), S₂ (solo + húmus de minhoca), S₃ (solo + esterco bovino), de forma que ficasse bem homogeneizado. Após o preenchimento dos sacos, foram semeadas, por saco, três sementes do girassol ornamental variedade Sol Noturno para uso em vaso, obedecendo-se a recomendação das empresas relativa à profundidade de 3 cm na cova, visando a aderência da semente ao solo. Foi feito o desbaste aos 17 dias após semeadura (DAS), deixando o saco com uma única planta, na qual foram realizadas todas as avaliações durante o período.

Em seguida se deu início a irrigação com as lâminas de água que foram determinadas pelo cálculo do volume do saco, perímetro, raio e área do saco, a partir daí foram adotadas as lâminas (50%, 75% e 100%), que foram realizadas sempre nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, devido a seu baixo potencial de evapotranspiração, comparado com as horas mais quentes do dia.

As plantas foram avaliadas a partir dos 26 DAS, onde se determinou a altura de planta (AP), medida a partir do nível do solo até o último nó do caule; número de folhas (NF), considerando apenas o número de folhas com comprimento maior que 3 cm, e diâmetro de caule (DC), que foi medido a partir de 3 cm da altura da superfície do solo, onde foram avaliadas a cada sete dias. Perfazendo-se então, um total de 8 avaliações para AP, NF e DC durante todo período de avaliação. Para os dados obtidos foram feitas a análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey a 1% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.2 (FERREIRA, 2003).

TABELA 1. Características físicas e químicas do NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico anteriores ao início do experimento. UFCG, Campina Grande, 2011.

Características do solo	
Físicas	
Classificação Textural	Franco Argilosa
Massa específica Aparente - 33 kPa (Kg dm ³)	1,45
Porosidade (%)	42,35
Capacidade de campo (g Kg ⁻¹)	83,6
Ponto de Murcha (g Kg ⁻¹)	22,9
Água disponível (g Kg ⁻¹)	60,7
Química (Complexo sortivo)	
Cálcio (Ca ²⁺) cmol _c Kg ⁻¹	1,87
Magnésio (Mg ²⁺) cmol _c Kg ⁻¹	1,05
Sódio (Na ⁺) cmol _c Kg ⁻¹	0,06
Potássio (K ⁺) cmol _c Kg ⁻¹	0,23
Extrato de saturação	
Cl ⁻	3,75
CO ₃ ²⁻	Ausente
HCO ₃ ⁻	1,70
SO ₄ ²⁻	Presente
Ca ²⁺	1,75
Mg ²⁺	2,00
Na ⁺	1,12
K ⁺	0,55
pH	6,15
CEes (dS m ⁻¹)	0,67

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados, foi observado que não houve efeito significativo das lâminas de água (A) sobre a variável altura de planta (AP), não ocorrendo para o fator tipo de substrato (S). O tipo de substrato S₁ diferiu estatisticamente do substrato S₃, enquanto, por sua vez, ambos não diferiram estatisticamente do substrato S₂. As plantas adubadas com a mistura de solo + esterco bovino e húmus de minhoca obtiveram as maiores médias para a variável avaliada AP, demonstrando uma diferença de 5,66% maior que as plantas adubadas com o substrato solo e esterco bovino, visto que nessa mistura continha apenas uma fonte de adubo orgânico (Tabela 2).

Nobre et al. (2010), trabalhando com girassol variedade 'Embrapa 122/V-2000', observaram diferenças estatísticas das doses de esterco sob a altura da planta e fitomassa seca da parte aérea do girassol, indicando que dependendo da quantidade de esterco bovino que é fornecido na adubação tem influência direta no parâmetro

avaliado (AP), demonstrando que nesse tipo de adubação é fornecido os nutrientes necessários para o desenvolvimento da altura da planta. Fernandes et al. (2009), trabalhando com adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.), que é uma oleaginosa, identificou, pela análise de variância, que os tratamentos, utilizando adubação orgânica com esterco de curral curtido, influencia de forma significativa o parâmetro avaliado altura de planta.

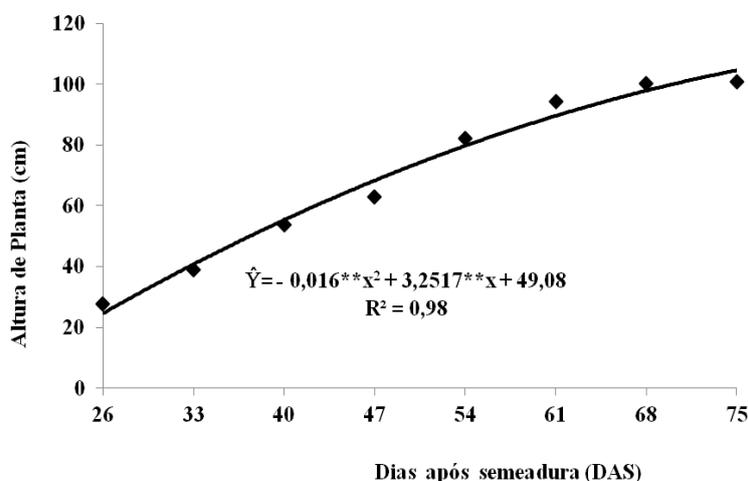
Pode-se verificar através da Figura 1, para esta variável (AP), que a equação de regressão que melhor se ajustou ao modelo matemático foi do tipo Linear, com coeficiente de correlação (R²) igual a 0,98. Verifica-se o efeito positivo dos substratos durante todo período de avaliação, onde, dessa forma, denota-se que os substratos orgânicos melhoraram os atributos físicos e químicos do solo, de forma a influenciar positivamente no desenvolvimento dessa variável altura da planta.

TABELA 2. Resumo da ANOVA para a altura de planta (AP), em oito épocas de avaliação de plantas de girassol ornamental cultivadas em três diferentes formulações de substrato e irrigadas com três lâminas de água.

Causa de Variação	G.L.	Quadrado Médio							
		AP ₁	AP ₂	AP ₃	AP ₄	AP ₅	AP ₆	AP ₇	AP ₈
Lâmina de água (A)	2	47,39 ns	45,70 ns	73,30 ns	82,12 ns	128,20 ns	50,16 ns	35,91 ns	45,08 ns
Tipo de Substrato (S)	2	29,83 ns	92,43 ns	145,28 ns	154,30 ns	294,62 *	190,63 ns	42,18 ns	32,24 ns
Interação A x S	4	5,03 ns	18,64 ns	16,08 ns	13,00 ns	32,28 ns	50,12 ns	12,67 ns	19,41 ns
Bloco	4	16,35 ns	46,66 ns	39,13 ns	33,40 ns	34,33 ns	91,04 ns	65,20 ns	53,40 ns
CV (%)		14,61 ns	13,06	12,69	11,73	10,72	9,91	8,10	8,10
Lâmina de água		Médias (cm)							
A ₁		25,63 a	37,25 a	51,42 a	62,72 a	79,96 a	93,64 a	100,65 a	101,10 a
A ₂		28,59 a	40,73 a	54,05 a	65,35 a	85,33 a	96,23 a	101,71 a	102,01 a
A ₃		28,81 a	39,23 a	55,81 a	60,69 a	81,34 a	92,64 a	98,66 a	98,66 a
Tipo de Substrato		Médias (cm)							
S ₁		28,31 a	41,91 a	57,35 a	66,60 a	87,39 b	98,22 a	102,27 a	102,27 a
S ₂		26,06 a	37,35 a	52,16 a	61,44 a	79,99a b	91,34 a	99,46 a	99,91 a
S ₃		28,66 a	37,93 a	51,77 a	60,72 a	79,47 a	93,16 a	99,28 a	99,59 a

** e *: significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Em que: G.L.: Grau de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação; A₁: 50%; A₂: 75%; A₃: 100%; S₁: 33% solo + 33% esterco bovino + 33% húmus de minhoca; S₂: 50% solo + 50% húmus de minhoca; S₃: 50% solo + 50% esterco bovino; AP₁: 26 dias após semeadura (DAS); AP₂: 33 DAS; AP₃: 40 DAS; AP₄: 47 DAS; AP₅: 54 DAS; AP₆: 61 DAS; AP₇: 68 DAS; AP₈: 75 DAS.

**FIGURA 1** - Análise de regressão para estimativa da altura das plantas (AP).

Na Tabela 3 e Figura 2, observa-se que a lâmina de água (A) apresentou efeito significativo para o número de folhas (NF) aos 61 DAS, onde a lâmina de água A₁ se apresenta superior e diferindo estatisticamente da lâmina A₂, denotando uma superioridade de 17,5% entre elas, porém, ambas não diferiram de A₃.

Resultados semelhantes para o número de folhas, foram encontrados por Barros Júnior et al. (2004), que trabalhando com irrigação da mamoneira (*Ricinus communis* L.) com água de abastecimento urbano, mostrando que as lâminas de água proporcionaram condições para o desenvolvimento dessa variável. Observa-se que, a partir dos 26 até 47 DAS, as plantas irrigadas com a lâmina de água a 100% mostram maiores

incrementos em relação à variável NF, mas aos 54 DAS, a mesma, apresenta o maior incremento, que é observado através da lâmina de 50%, é nessa data que se mostra os maiores incrementos dentro das datas de avaliações para a variável número de folhas.

Quanto às médias do tipo de substrato (S), pode ser observado na Tabela 3 que o substrato S₁ (solo + esterco bovino + húmus) diferiu estatisticamente dos substratos S₃ (solo + esterco bovino) e do substrato S₂ (solo + húmus), durante o período de 33 até 54 DAS, ou seja, por 21 dias. Aos 54 DAS, o substrato S₁ diferenciou-se do substrato S₂, exercendo uma superioridade de 11,12%, não diferindo estatisticamente do substrato S₃, porém, demonstrando sua superioridade de 4,81% em

relação ao mesmo. Observa-se ainda que aos 68 DAS, há um acréscimo na média do substrato S₃ e um decréscimo na média de S₁, aos 75 DAS, a média do substrato S₁ foi superada pela média do substrato S₃, demonstrando uma diferença de 2,0% entre elas, indicando que nessa data de avaliação S₁, as plantas apresentaram maior número de folhas. Esse fator pode ser explicado possivelmente pela maior disponibilidade de nutrientes como nitrogênio e

magnésio na solução do solo, isto em decorrência da combinação entre o húmus de minhoca e o esterco bovino. De forma que um menor número de folhas indica consequente redução na interceptação da radiação fotossinteticamente ativa é a redução na taxa fotossintética. Esses dois efeitos combinados irão resultar na redução da taxa de crescimento da cultura (ZOLLINGER; SCHNEITER, 1997; TAIZ; ZEIGER, 2013).

TABELA 3. Resumo da ANAVA para o número de folhas (NF), em oito épocas de avaliação de plantas de girassol ornamental cultivadas em três diferentes substratos orgânicos e irrigados com três lâminas de água.

Causa de Variação	G.L.	Quadrado Médio							
		NF ₁	NF ₂	NF ₃	NF ₄	NF ₅	NF ₆	NF ₇	NF ₈
Lâmina de água (A)	2	1,16 ns	4,47 ns	5,26 ns	0,20 ns	4,20 ns	32,07**	0,16 ns	0,82 ns
Tipo de Substrato (S)	2	1,09 ns	13,07**	32,07**	72,87**	16,07*	0,46 ns	1,09 ns	0,96 ns
Interação A x S	4	1,29 ns	3,23 ns	2,53 ns	4,17 ns	3,07 ns	5,73 ns	3,82 ns	3,06 ns
Bloco	4	2,13 ns	2,76 ns	4,06 ns	4,76 ns	20,52**	18,72 ns	5,17 ns	1,98 ns
CV (%)		10,12	12,69	11,62	14,47	11,43	14,54	7,20	7,79
Lâmina de água		Médias (cm)							
A ₁		10,47 a	12,13 a	14,20 a	17,47 a	19,87 a	19,27 b	19,33 a	19,50 a
A ₂		10,60 a	12,47 a	14,46 a	17,27 a	18,87 a	16,40 a	19,20 a	19,40 a
A ₃		11,00 a	13,20 a	15,33 a	17,47 a	19,67 a	17,33 ab	19,13 a	19,13 a
Tipo de Substrato		Médias (cm)							
S ₁		11,00 a	13,67 b	16,27 b	19,80 b	20,47 b	17,80 a	19,27 a	19,27 a
S ₂		10,53 a	11,93 a	13,40 a	15,47 a	18,40 a	17,47 a	18,93 a	19,20 a
S ₃		10,53a	12,20 a	14,33 a	16,93 a	19,53 ab	17,73 a	19,47 a	19,67 a

** e *: significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Em que: G.L.: Grau de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação; A₁: 50%; A₂: 75%; A₃: 100%; S₁: 33% solo + 33% esterco bovino + 33% húmus de minhoca; S₂: 50% solo + 50% húmus de minhoca; S₃: 50% solo + 50% esterco bovino; NF₁: 26 dias após semeadura (DAS); NF₂: 33 DAS; NF₃: 40 DAS; NF₄: 47 DAS; NF₅: 54 DAS; NF₆: 61 DAS; NF₇: 68 DAS; NF₈: 75 DAS.

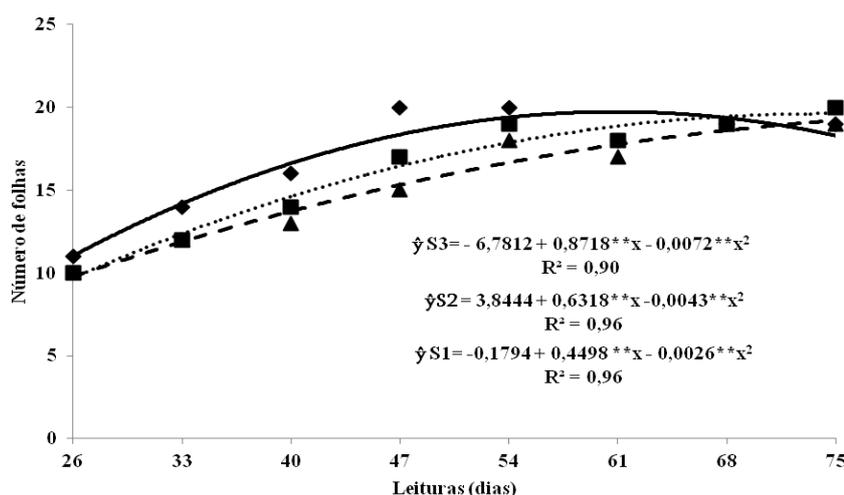


FIGURA 2 - Análise de regressão para estimativa do Número de Folhas (NF) em função de diferentes substratos, S₁ (solo + esterco bovino + húmus de minhoca), S₂ (solo + húmus de minhoca), S₃ (solo + esterco bovino).

A análise de regressão para a variável número de folhas em relação aos substratos mostrou que o melhor ajuste foi representado por uma curva quadrática, onde o

substrato S₁ (solo + esterco bovino + húmus) demonstra que, a partir de seu ponto máximo existe uma tendência à redução no número final de folhas, enquanto os demais

substratos S_2 e S_3 apontam para um aumento dessa variável. A partir dos 68 DAS, a menor disponibilidade de nitrogênio no substrato S_1 pode ter causado esta redução no número de folhas, o que possivelmente não ocorreu nos substratos S_2 e S_3 , de forma que neste período de avaliação houve um aumento da capacidade fotossintética e conseqüentemente maior capacidade de emissão de novas folhas (EVANS; TERASHIMA, 1988; FREDEEN et al., 1991; MAKINO et al., 1992).

Na Tabela 4 observa-se que, apesar de não haver efeito significativo das lâminas de água sobre o diâmetro do caule, houve uma superioridade média da lâmina A_3

dos 33 aos 61 DAS, porém, dos 61 aos 75 DAS, a lâmina A_2 apresentou o maior incremento médio nesta variável. O substrato, composto por solo + esterco bovino + húmus de minhoca (S_1), exerceu diferença significativa aos 47 DAS, incrementando o diâmetro caulinar em 14,6% em relação ao substrato S_3 , não havendo diferença para o substrato S_2 . A mesma tendência foi observada aos 54 DAS, porém com S_1 , diferenciando-se dos demais tipos de substratos utilizados, proporcionando um acréscimo no diâmetro caulinar de 20,2 e 15,8% em relação à S_2 e S_3 , respectivamente.

TABELA 4. Resumo da ANAVA para o diâmetro do caule (DC), em oito épocas de avaliação de plantas de girassol ornamental cultivadas em três diferentes substratos orgânicos e irrigados com três lâminas de água.

Causa de Variação	G.L.	Quadrado Médio							
		DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄	DC ₅	DC ₆	DC ₇	DC ₈
Lâmina de água (A)	2	0,0003 ns	0,0022 ns	0,0040 ns	0,0100 ns	0,0173 ns	0,0101 ns	0,0084 ns	0,0066 ns
Tipo de Substrato (S)	2	0,0042 ns	0,0012 ns	0,0083 ns	0,0274**	0,0598**	0,0306 ns	0,0234 ns	0,0203 ns
Interação A x S	4	0,0011 ns	0,0033 ns	0,0060 ns	0,0002 ns	0,0134 ns	0,0092 ns	0,0068 ns	0,0098 ns
Bloco	4	0,0014 ns	0,0015 ns	0,0030 ns	0,0161 ns	0,0084 ns	0,0285 ns	0,0245 ns	0,0315 ns
CV (%)		10,69	10,26	13,01	12,26	15,07	15,14	13,21	13,65
Lâmina de água		Médias (cm)							
A_1		0,3447 a	0,4313 a	0,4760 a	0,5340	0,6120 a	0,6713 a	0,7587 a	0,7693 a
A_2		0,3427 a	0,4107 a	0,4780 a	0,5700 a	0,6173 a	0,7153 a	0,8020 a	0,8087 a
A_3		0,3367 a	0,4320 a	0,5053 a	0,5840 a	0,6733 a	0,7173 a	0,7967 a	0,7967 a
Tipo de Substrato		Médias (cm)							
S_1		0,3600 a	0,4340 a	0,5133 a	0,5887 b	0,7060 b	0,7520 a	0,8313 a	0,8340 a
S_2		0,3273 a	0,4240 a	0,4760 a	0,5860 b	0,5873 a	0,6653 a	0,7640 a	0,7720 a
S_3		0,3367 a	0,4160 a	0,4700 a	0,5133 a	0,6093 a	0,6867 a	0,7620 a	0,7687 a

** e *: significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Em que: G.L.: Grau de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação; A_1 : 50%; A_2 : 75%; A_3 : 100%; S_1 : 33% solo + 33% esterco bovino + 33% húmus de minhoca; S_2 : 50% solo + 50% húmus de minhoca; S_3 : 50% solo + 50% esterco bovino; DC₁: 26 dias após semeadura (DAS); DC₂: 33 DAS; DC₃: 40 DAS; DC₄: 47 DAS; DC₅: 54 DAS; DC₆: 61 DAS; DC₇: 68 DAS; DC₈: 75 DAS.

Carvalho et al. (2011), analisando a influência de diferentes lâminas de irrigação no crescimento inicial do pinhão manso, verificaram que as diferentes lâminas de irrigação não mostraram efeitos significativos sobre o diâmetro caulinar, denotando que possivelmente, as quantidades de água disponibilizada se assemelharam em todas as épocas de coleta para DC. Do mesmo modo, Bessa (2010), trabalhando com lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do girassol, sob condições semiáridas, não observou diferença estatística significativa quando comparou as lâminas aplicadas. Já Souza et al. (2010), que trabalhou com doses de húmus de minhoca no crescimento das plantas de girassol ornamental, constatou que o adubo utilizado não apresentou efeito significativo.

Para o diâmetro do caule (Figura 3) verificaram-se aumentos lineares em função do aumento dos tipos de substratos aplicadas, com efeito significativo ($p < 0,05$) e coeficientes de determinação de 0,99. O substrato que proporcionou maior valor da característica avaliada DC foi o S_1 . Resultados semelhantes ao que foi obtido neste trabalho foi encontrado por Nascimento (2012), que estudando o efeito residual de compostos orgânicos no girassol irrigado com diferentes tipos de água, observou que as médias da variável diâmetro do caule, teve um crescimento linear em relação à utilização crescente de esterco bovino, denotando que o adubo utilizado em função do tempo exerce influência positiva na variável estudada DC.

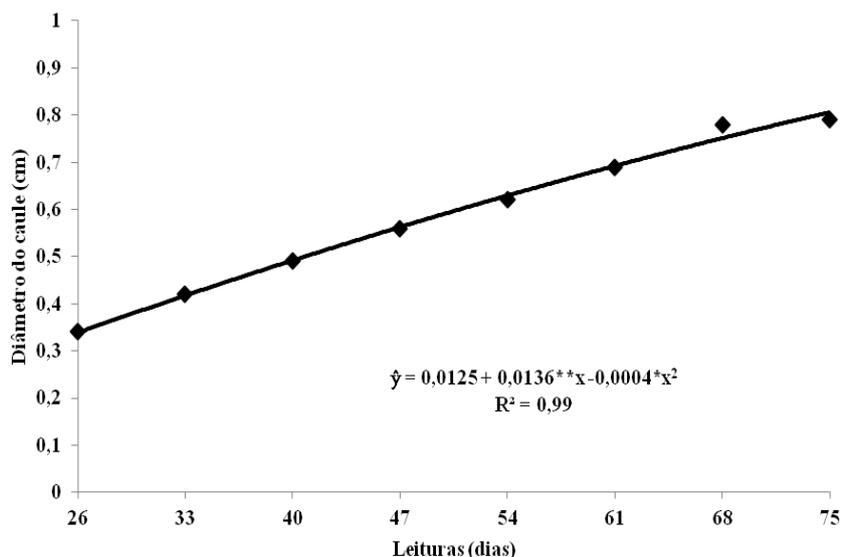


FIGURA 3 - Análise de regressão para estimativa do diâmetro do caule (DC).

Resultados semelhantes aos dessa pesquisa foram encontrados por Guimarães et al. (2008), que, trabalhando com fontes de fertilizantes nitrogenados e seus efeitos no crescimento da mamoneira, observaram que houve diferença estatística aos 45 dias entre os fatores, tipo de adubação orgânica para a variável analisada DC. Tendo em vista que, quanto maior o diâmetro do caule, teoricamente, mais a planta apresenta firmeza e maior resistência aos tombamentos causados pela ação dos ventos.

CONCLUSÕES

As lâminas de águas influenciaram positivamente o número de folhas aos 45 DAS. Os tipos de substratos influenciaram positivamente na altura de plantas, número de folhas e diâmetro do caule dos 33 aos 54 DAS.

De forma geral, a lâmina de 75% e a mistura de solo + esterco bovino + húmus de minhoca, foram os fatores, dentre os estudados, que proporcionaram os melhores resultados no crescimento do girassol ornamental Sol Noturno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L.O. **Produção agroecológica de flores de girassol colorido irrigado com água residuária tratada**. 2011. 197p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, 2011.
- ANEFALOS, L.C.; GUILHOTO, J.J.M. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.50, n.2, p.41-63, 2003.
- BARROS JÚNIOR, G.; GUERRA, H.O.C.; LACERDA, R.D.; CAVALCANTI, M.L.F. Análise de crescimento da mamoneira submetida ao estresse hídrico. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA - ENERGIA E SUSTENTABILIDADE, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2004. 5p.
- BESSA, M.C. **Crescimento e produtividade do girassol sob diferentes lâminas de irrigação**. 2010. 76p. Monografia - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- BLAMEY, F.P.C.; ZOLLINGER, R.K.; SCHNEITER, A.A. Sunflower production and culture. In: SCHNEITER, A.A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p.595-670.

- BRAINER, M.S.C.; OLIVEIRA, A.A.P. Perfil da floricultura no nordeste brasileiro. In: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 2006, Fortaleza, CE, 2006.
- CARVALHO, C.M.; VIANA, T.V.A.; MARINHO, A.B.; JÚNIOR, L.A.L.; AZEVEDO, B.M.; SOUSA, G.G. Adubação nitrogenada e crescimento inicial do pinhão manso irrigado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.5, n.4, p.286-295, 2011.
- CONNOR, J.D.; HALL, A.J. Sunflower physiology. In: SCHNEITER, A.A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p.113-181.
- CORREA JUNIOR, C.; MING, L.C., SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual e métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. 2.ed., 247p.
- EVANS, J.R.; TERASHIMA, I. Photosynthetic characteristics of spinach leaves grown with different nitrogen treatments. **Plant & Cell Physiology**, v.29, n.1, p.157-165, 1988.
- FERNANDES, J.D.; CHAVES, L.H.G.; DANTAS, J.P.; SILVA, J.R.P. Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2009, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE: SBCS, 2009. p.1-5.
- FERREIRA, D.F. **Programa Sisvar: programa de análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2003.
- FREDEEN, A.L.; GAMON, J.A.; FIELD, C.B. Response of photosynthesis and carbohydrate partitioning to limitations in nitrogen and water availability in field-grown sunflower. **Plant, Cell and Environment**, v.14, p.963-970, 1991.
- GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; SANTOS, I.C. Adubação orgânica. **Revista Cultivar**, v.2, n.9, p.38-41, 1999.
- GUIMARAES, M.M.B.; BELTRÃO, N.E.M.; LIMA, V.L.A.; COSTA, F.X.; SANTOS, J.S.; LUCENA, A.M.A. Fontes de fertilizantes nitrogenados e seus efeitos no crescimento da mamoneira. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v.5, n.3, p.203-219, 2008.
- MAKINO, A.; SAKASHITA, H.; HIDEIMA, J.; MAE, T.; OJIMA, K.; OSMOND, B. Distinctive responses of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase and carbonic anhydrase in wheat leaves to nitrogen nutrition and their possible relationships to CO₂ transfer resistance. **Plant Physiology**, v.100, p.1737-1743, 1992.
- MARINGONI, A.C.; THEODORO, G.D.F.; GUIMARÃES, M.M.R.; MIGIOLARO, A.E.; KUROZAWA, C. Novos sintomas de cretamento bacteriano em girassol ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.7, n.2, p.153-155, 2001.

- NASCIMENTO, N.V. **Efeito residual de compostos orgânicos no girassol irrigado com diferentes tipos de água**. 2012. 54p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2012.
- NOBRE, R.G.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L.; CARDOSO, J.A.F. Produção de girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.35, n.3, p.929-937, 2011.
- REBOUÇAS, J.R.L.; DIAS, N.S.; GONZAGA, M.I.S.; GHEYI, H.R.; NETO, O.N.S. Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n.1, p.97-102, 2010.
- SANTOS, R.H.S.; SILVA, F.; CASALI, V.W.D.; CONDE, A.R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.11, p.1395-1398, 2001.
- SCHOELLHORN, R.; EMINO, E.; ALVAREZ, E. **Specialty cut flower production guides for Florida: sunflower**. Gainesville: University of Florida, IFAS Extension, 2003. 3p.
- 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.
- SOUZA, R.M.; NOBRE, R.G.; GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; SOARES, F.A.L. Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. **Revista Caatinga**, v.23, n.2, p.125-133, 2010.