



Crescimento inicial de girassol irrigado com efluente doméstico tratado e adubação inorgânica⁽¹⁾.

Helder Moraes Mendes Barros⁽²⁾; Kaline Dantas Travassos⁽³⁾; Ana Cláudia Medeiros Souza⁽⁴⁾; Nildo da Silva Dias⁽⁵⁾; Leandro de Oliveira Andrade⁽⁶⁾; Hans Raj Gheyi⁽⁷⁾.

(1) Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

(2) Doutor em Engenharia Agrícola pela UAEA/UFCG; Campina Grande/PB; E-mail: hmmbbr@yahoo.com.br.

(3) Doutora em Engenharia Agrícola pela UAEA/UFCG; Campina Grande/PB; E-mail: kalinedantas@yahoo.com.br.

(4) Estudante de Doutorado em Manejo de Solo e Água, DCAT/UFERSA; Mossoró/RN; E-mail: anaclaudia.gambiental@hotmail.com.

(5) Professor Doutor DCAT/UFERSA; Mossoró/RN; E-mail: nildo@ufersa.edu.br.

(6) Professor Doutor Departamento de Agroecologia/UEPB; Campina Grande/PB; E-mail: leandro.agroecologia@gmail.com.

(7) Professor Doutor Visitante. Núcleo de Engenharia de Água e Solo/NEAS; Universidade Federal do Recôncavo Baiano/UFRB; Cruz das Almas/BA; E-mail: hans@agriambi.com.br.

RESUMO: O girassol é uma das poucas plantas das qual o homem pode explorar quase todas as suas partes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar altura de planta, diâmetro caulinar e número de folhas do girassol quando irrigado com água de abastecimento e efluente doméstico tratado associado à adubação inorgânica no 1º ciclo do cultivo da planta em ambiente protegido. Os tratamentos constaram: dosagem de adubação inorgânica (D1 - 60, D2 - 80, D3 - 100, D4 - 120 e D5 - 140%), dois tipos de água: A1 – água de abastecimento e A2 – efluente doméstico tratado; e 1 genótipo de girassol: G1 – Catissol em esquema fatorial 5 x 2, com 5 repetições, totalizando 50 unidades experimentais. A altura de planta mensurada a partir do nível do solo até o último nó do caule. Para medição do diâmetro caulinar foi utilizado um paquímetro digital. Obteve o número de folhas considerando as que apresentavam comprimento mínimo de 3,0 cm. A cultivar Catissol obteve altura considerável quando irrigada com água de abastecimento. Recomenda-se a utilização do efluente doméstico tratado na produção de mudas e na fase de crescimento inicial de girassol.

Termos de indexação: reuso de água, nitrogênio, oleaginosa.

INTRODUÇÃO

O girassol é uma das poucas plantas da qual o homem pode explorar quase todas as suas partes (UNGARO, 1986).

Segundo Tomich et al. (2003), as plantas de girassol apresentam larga variação dos caracteres fenotípicos. De acordo com Castiglioni et al. (1994), são observadas plantas com alturas que variam de 50 a 400 cm, caules de 15 a 90 mm de diâmetro, folhas de 8 a 50cm de comprimento e de 8 a 70

folhas por caule, capítulos com diâmetros de 6 a 50 cm. Conforme Castiglioni et al. (1994), as características da planta, como altura, tamanho do capítulo e circunferência do caule, variam segundo o genótipo e as condições edafoclimáticas.

Outros experimentos com o cultivo do girassol foram desenvolvidos por Andrade et al (2007), comprovando a eficiência do uso da água residual como instrumento de irrigação que, além de suprir as necessidades hídricas da cultura ainda serve como fonte de nutrientes para o desenvolvimento da mesma.

Neste trabalho objetivou-se avaliar altura, diâmetro caulinar e número de folhas da planta quando irrigado com água de abastecimento e efluente doméstico tratado, associada à adubação inorgânica no 1º ciclo do cultivo do girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido em condição de casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus I, Campina Grande/PB, cuja localização é dada pelas coordenadas geográficas 7°15'18'' S e 35°52'28'' W com altitude de 550 m (COELHO; SONCIN, 1982).

No experimento foi estudado o efeito da irrigação com efluente doméstico tratado e água de abastecimento combinados com cinco doses de adubação inorgânica: 60, 80, 100, 120 e 140 % de nitrogênio recomendada por Novais et al (1991).

Os tratamentos do experimento foram dispostos em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com 5 repetições, totalizando 50 unidades experimentais (vaso plástico de 20 L de capacidade). A variedade de girassol estudada foi a



Catissol 01, cedida pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral- CATI, através do Núcleo de Produção de Sementes "Ataliba Leonel", do Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes – DSM – São Paulo.

O efluente doméstico tratado utilizado na irrigação do experimento foi originário do córrego de Monte Santo (bairro da cidade de Campina Grande/PB), esgoto de origem doméstica, onde foi captado e feito um tratamento primário no fundo do poço de cimento, brita e areia, em seguida, bombeado para o reator anaeróbio de manta de lodo (UASB – Upflow Anaerobic Sludge Blanket) e, depois foi tratado pelo sistema de wetland, lagoa de estabilização. Após o tratamento, o efluente doméstico foi bombeado para o reservatório de 5000 L de capacidade localizado no interior da casa de vegetação, onde era utilizado. A outra água foi fornecida pelo sistema de abastecimento de Campina Grande-PB (CAGEPA), proveniente do açude público Epitácio Pessoa (açude de Boqueirão).

O material de solo e as águas (abastecimento e efluente doméstico tratado) usados no experimento foram analisados no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) da UFCG, seguindo as metodologias da EMBRAPA (1997).

O plantio (10 sementes por vaso) foi realizado em vaso preenchido com 20 kg do material do solo e adubação de fundação (300 mg kg^{-1} de P_2O_5). A irrigação com os dois tipos de água foi realizada desde o semeio; buscando-se a manutenção da capacidade de campo ao se aplicar diariamente. O desbaste ocorreu após 10 dias após o plantio.

A altura de planta (AP) foi mensurada a partir do nível do solo até o último nó do caule utilizando uma trena. Para medição do diâmetro caulinar (DC) foi utilizado um paquímetro digital, com leituras a cinco centímetros acima do colo da planta. Obteve-se o número de folhas (NF) por girassol, considerando as que apresentavam comprimento mínimo de 3,0 cm.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as águas comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resumo da análise de variância houve efeito significativo do tipo da água de irrigação ($p < 0,05$) para a variável altura de planta, em todas as épocas de avaliação, exceto aos 15 e 30 dias após emergência. Foi ocorrido também com

Andrade et al (2007) que nos 15 dias após a emergência não houve efeito significativo também para o tipo de água de irrigação. Verificou-se ainda que não observaram efeito significativo ($p > 0,05$) do fator nitrogênio e da interação água x adubação inorgânica, observando que o aumento das doses de nitrogênio não influenciou na altura da planta (**Tabela 1**).

Aos 45 e 60 dias após o plantio a variedade Catissol 01 estudada neste experimento irrigada com efluente doméstico tratado obteve respectivamente a altura de 117,60 e 119,52 cm, sendo maior do que a irrigada com água de abastecimento que obteve 110,56 e 112,60 cm. Dantas et al (2011) estudando a utilização de águas provenientes de esgoto doméstico e duas lâminas de irrigação no desenvolvimento vegetativo e produção do girassol com a variedade híbrida Hélio 250, alcançou uma altura inferior obtida neste experimento, sendo 116,00 cm irrigada com água residuária e 96,17 cm irrigada com água de abastecimento em 57 dias após a emergência.

A **tabela 2** apresenta o resumo da análise de variância do diâmetro caulinar de plantas de girassol. Sendo constatado que não houve efeito significativo, quando avaliou-se o diâmetro caulinar de plantas de girassol sob doses de adubação inorgânica. O diâmetro caulinar das médias mantiveram-se semelhantes entre si, evidenciando resultado não significativo para esta variável, assim como os encontrados por Biscaro et al (2008) para a mesma cultura. Segundo Marengo e Lopes (2005), o aumento do diâmetro do caule e, conseqüentemente, dos condutos de xilema, aumentam a disponibilidade de água e de nutrientes na época de formação do tecido vegetal, fato de muita importância a ser observado em cada situação de cultivo.

Verificou-se que a irrigação com efluente doméstico tratado proporcionou um acréscimo nos valores médios de diâmetro caulinar (DC) em relação à irrigação com água de abastecimento em todas as épocas de avaliação.

Galbiatti et al (2007), estudando o efeito da água residuária sobre a cultura da alface, encontraram uma superioridade no diâmetro caulinar (DC) de 10,7 % sobre as plantas irrigadas com água de abastecimento.

Os valores não significativos para o diâmetro caulinar (DC) do presente trabalho tiveram uma discordância com Andrade et al (2007), que, estudando o cultivo de girassol com água de abastecimento e residuária, obtiveram valores para o diâmetro caulinar (DC). Já Santos Júnior (2010) estudando o cultivo de girassol submetido a



irrigação com água de abastecimento e residuária e doses crescentes de boro também observou que não houve efeito significativo nos dias 42, 56 e 63 DAP.

No resumo da análise de variância (**Tabela 3**), verificou-se que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) entre o número de folhas (NF) em função da água de irrigação e da adubação inorgânica e interação entre os fatores.

Com relação às doses de adubação inorgânica utilizadas, verificou a influência do uso do efluente doméstico tratado, a partir dos 45 DAP, no aumento do número de folhas (NF) das plantas de girassol em relação ao tratamento irrigação com água de abastecimento com o melhor desempenho com a dosagem de 80 % com 23,43 folhas e a menor obtida foi a de 21,03 folhas com a dosagem de 120 % de adubação inorgânica recomendada por Novais et al (1991) aos 60 dias após a emergência. Estes resultados podem ser comparados aos obtidos por Nobre et al (2009), que obtiveram, para o girassol (cv. EMBRAPA 122/V2000), maiores médias de número de folhas por planta aos 39 e 63 DAP quando utilizaram água residuária na irrigação.

Andrade et al (2007), estudando o cultivo de girassol com água de abastecimento e residuária, obtiveram valores significativos e Costa et al (2010) com relação ao número de folhas, observaram também efeito significativo, indicando a influência das doses crescentes de nitrogênio, este resultados estão em desacordo com presente trabalho para a mesma variável.

CONCLUSÕES

A cultivar Catissol obteve a melhor altura, irrigado com o efluente doméstico tratado.

Recomenda-se a utilização do efluente doméstico tratado na produção de mudas e na fase de crescimento inicial de girassol.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. O.; NOBRE, R. G.; SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; FIGUEIREDO, G. R. G.; SILVA, L. A. Germinação e crescimento inicial de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) irrigadas com água residuária. *Revista Educação Agrícola Superior*, 22:48-50, 2007.

BISCARO G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 32:1366-1373, 2008.

CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C. et al. Fases de desenvolvimento da planta de girassol. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1994. 24p. (Documentos, 58)

COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. Geografia do Brasil. São Paulo: Moderna. 1982, p.368.

COSTA, F. E.; DINIZ, K. C. A.; SANTOS, P. A.; SILVA, N. R. M.; ALVES, G. M. R.; SOARES, C. S. Desenvolvimento do girassol sob adubação nitrogenada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA E SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, João Pessoa, PB, 2010. Anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010, p.600-604.

DANTAS, D. C.; SILVA, E. F. F. E.; MELO, R. F.; MEDEIROS, P. R. F. Aspectos de desenvolvimento e produtivo do girassol irrigado com água de efluente doméstico. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19, Maceió, AL, 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análises do solo. 2.ed. Rio de Janeiro. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. 1997. 212p.

FERREIRA, D. F. Programa Sisvar, Versão 5.1. Programa de Análises Estatísticas. Lavras: DEX/UFLA, 2008.

GALBIATTI, J. A.; CALVALCANTE, I. H. L.; RIBEIRO, A. G.; BECKMANN, M. Z. Fertilização e qualidade da água de irrigação no crescimento e desenvolvimento da alfafa. *Revista Scientia Agraria*, 8:181-188, 2007.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. Fisiologia Vegetal. Viçosa: UFV, 2005, 451p.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; ANDRADE, L. O.; SOARES, F. A. L.; NASCIMENTO, E. C. S. Crescimento do girassol irrigado com água residuária e adubação orgânica. *Revista DAE*, 3:50-60, 2009.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa. 1991. 392p. EMBRAPA-SEA. (Documentos, 03).

SANTOS JÚNIOR, J. A. Produção de girassol em diferentes sistemas de cultivo, águas e adubação. 2010. 152 p. Dissertação. UFCG, Campina Grande. 2010.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 55:756-762, 2003.

UNGARO, M. R. G. Instruções para a cultura do Girassol. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. (Boletim Técnico, 105), 1986.

Tabela 1 – Anova e médias da altura das plantas de girassol aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Altura da Planta (cm), DAP			
		15	30	45	60
Água (A)	1	14,688 ^{ns}	153,125 ^{ns}	619,520*	598,580*
Ad. Inorgânica (N)	4	10,071 ^{ns}	5,220 ^{ns}	68,620 ^{ns}	14,680 ^{ns}
Interação Axl	4	8,449 ^{ns}	21,975 ^{ns}	36,720 ^{ns}	42,080 ^{ns}
Resíduo	40	5,936	61,140	121,220	138,530
Total	49				
CV %	-	15,99	12,40	9,65	10,14
Tipo de Água		Média (cm)			
Abastecimento		14,70	61,32	110,56b	112,60b
Efluente doméstico tratado		15,78	64,82	117,60a	119,52a
Doses de Ad. Inorgânica (%)					
60		13,98	63,95	113,12	116,75
80		14,61	62,95	114,84	115,59
100		15,24	62,95	116,59	116,52
120		15,87	63,06	115,83	116,99
140		16,50	62,40	110,02	114,45

GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; * = significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns} = não significativo.

Tabela 2 – Anova e médias do diâmetro caulinar de plantas de girassol aos 15, 30, 45 e 60 dias o plantio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Diâmetro caulinar (mm) DAP			
		15	30	45	60
Água (A)	1	0,013 ^{ns}	2,608 ^{ns}	0,936 ^{ns}	0,522 ^{ns}
Ad. Inorgânica (N)	4	0,437 ^{ns}	0,290 ^{ns}	0,509 ^{ns}	0,735 ^{ns}
Interação Axl	4	0,234 ^{ns}	1,272 ^{ns}	0,493 ^{ns}	0,709 ^{ns}
Resíduo	40	0,339	0,956	0,770	0,615
Total	49				
CV %	-	11,00	8,96	7,29	6,14
Tipo de Água		Média (mm)			
Abastecimento		5,28	10,69	11,94	12,66
Efluente doméstico tratado		5,31	11,15	12,17	12,87
Doses de Ad. Inorgânica (%)					
60		5,52	11,05	12,01	12,73
80		5,11	10,98	11,85	12,56
100		5,08	10,78	11,86	12,57
120		5,27	10,72	12,05	12,77
140		5,50	11,08	12,41	13,15

GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação; ^{ns} = não significativo; * = significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns} = não significativo.

Tabela 3 – Anova e médias do número de folhas de plantas de girassol aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Número de Folhas, DAP			
		15	30	45	60
Água (A)	1	0,020 ^{ns}	6,480 ^{ns}	2,420 ^{ns}	2,420 ^{ns}
Ad. Inorgânica (N)	4	0,880 ^{ns}	3,620 ^{ns}	9,720 ^{ns}	9,720 ^{ns}
Interação Axl	4	2,320 ^{ns}	11,080 ^{ns}	7,420 ^{ns}	7,420 ^{ns}
Resíduo	40	1,010	6,340	8,260	8,260
Total	49				
CV %	-	13,12	12,39	12,96	12,96
Tipo de Água		Média			
Abastecimento		7,68	20,68	21,96	21,97
Efluente doméstico tratado		7,64	19,96	22,40	22,41
Doses de Ad. Inorgânica (%)					
60		7,83	19,79	21,39	21,40
80		7,47	20,93	23,42	23,43
100		7,39	20,55	22,26	22,28
120		7,57	19,93	21,02	21,03
140		8,03	20,39	22,79	22,08

GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação; ^{ns} = não significativo; * = significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns} = não significativo.