

CRESCIMENTO DE GIRASSOL IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

LUANA CRISTINA DE MEDEIROS^{1*}; MARIA RITA JULIANA CASSIMIRO MEDEIROS¹;
MARIA TERESA CRISTINA COELHO DO NASCIMENTO²; JOELMA SALES DOS SANTOS³

¹Docente do Curso de Engenharia de Biossistemas, UFCG, Sumé-PB, luana.c_medeiros@hotmail.com

¹Docente do Curso de Engenharia de Biossistemas, UFCG, Sumé-PB, medeirosrita17@gmail.com

²Pós-Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, teresacristina.eng@gmail.com

³Dr^a. Prof^a. UATEC, UFCG, Sumé-PB, joelma_salles@yahoo.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018–Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de cama de aviário e da irrigação com água residuária no desenvolvimento de plantas de girassol. Para isto, foram cultivadas girassóis da variedade EMBRAPA 122 V2000 em ambiente protegido distribuídas em um delineamento experimental em blocos casualizado em esquema fatorial 5 x 2, com 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de nitrogênio disponível na cama aviário (0, 2, 4, 6 e 8 t ha⁻¹) e duas qualidades de água (A1 - água de poço e A2 - água residuária). Foram avaliadas as variáveis: altura, diâmetro caulinar e número de folhas das plantas por um período de 70 dias. A irrigação com água residuária proporcionou os melhores resultados médios para as 3 variáveis estudadas, embora nem sempre tenha observado efeito significativo. A adubação orgânica oriunda de cama de aviário e a irrigação com água residuária, pode substituir a adubação química no cultivo da variedade de girassol EMBRAPA 122 V2000.

PALAVRAS-CHAVE: Cama de aviário, *Helianthus annuus* L., Irrigação.

GROWTH IN SUNFLOWER IRRIGATED WITH WASTEWATER AND ORGANIC FERTILIZATION

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the use of aviary bed and irrigation with wastewater in the development of sunflower plants. For this, we cultivated sunflowers of the variety EMBRAPA 122 V2000 in a protected environment distributed in a randomized block design in a 5 x 2 factorial scheme, with 3 replications, totaling 30 experimental units. The treatments consisted of five doses of nitrogen available in the aviary bed (0, 2, 4, 6 and 8 t ha⁻¹) and two qualities of water (A1 - well water and A2 - wastewater). The variables:- height, diameter and number of leaves of the plants were evaluated for a period of 70 days. Irrigation with wastewater provided the best average results for the 3 variables studied, although not always observed a significant effect. Organic fertilization from poultry litter and irrigation with wastewater may replace chemical fertilization in the cultivation of the EMBRAPA 122 V2000 sunflower variety.

KEYWORDS: Bed of aviary, *Helianthus annuus* L, Irrigation.

INTRODUÇÃO

A constante geração de resíduos líquidos urbanos a partir das diversas atividades antrópicas, constitui-se atualmente, em um dos principais problemas enfrentados pela humanidade. Outro agravante, frente a esta situação, refere-se à destinação final dos mesmos, que na maioria dos casos ocorre em locais inadequados, sem dispor de estrutura auto-suficiente gerando impactos negativos ao sistema solo-planta-água e a própria sociedade.

A água residuária de origem doméstica e industrial quando não tratada pode resultar em impactos ambientais muitas vezes irreversíveis. No entanto, devido às características físico-químicas das mesmas pode ter reaproveitamento economicamente viável e ambientalmente correto, e a

agricultura é uma das atividades que pode absorver estas águas principalmente pelo aporte de nutrientes (Brites, 2008).

De acordo com Barroso e Wolff (2011) devido à escassez hídrica na região árida e semiárida do Brasil, o reuso de efluentes na agricultura surge como uma importante alternativa, já que contribui na redução do uso de água potável para a irrigação e diminui a aplicação de nutrientes minerais, colaborando para a sustentabilidade agrícola. Porém, é necessário o monitoramento das características do solo e da cultura, para não causar problemas de saúde pública.

Assim como Van der Hoek et al. (2002) afirmam que o incremento de nutrientes pelas águas residuárias e a relação entre a produção de girassol e a adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, já foram avaliados por vários autores. O benefício do reaproveitamento de água residuária, especificamente, para o cultivo de flores de corte é traduzido em eliminação do risco de contaminação humano, posto que o produto final não é comestível e, ainda, proporciona vantagens econômicas traduzidas em redução de adubos, por causa do grande montante de produtos orgânicos disponíveis, sem contar com os benefícios para a espécie cultivada (Andrade et al., 2011).

Aliado a isto, tem-se a adubação orgânica que é uma fonte de material orgânico que implica em diversos aspectos favoráveis, pois melhora as condições físicas e biológicas do solo, e outro fator importante é a utilização de resíduos que seriam descartados no meio ambiente, causando impactos negativos. Portanto, dentre as atividades da agricultura, o aviário de corte gera uma grande quantidade de resíduos, que geralmente são lançados de forma inadequada no meio ambiente, causando problemas de contaminação. E sua utilização como adubo orgânico pode modificar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, fornecer nutrientes ao solo e minimizar o uso de fertilizantes químicos. Contudo, segundo Rogeri et al. (2015) como esse resíduo apresenta uma quantidade significativa de nitrogênio, e geralmente é aplicado no solo em doses elevadas, aumenta-se a transferência desse mineral para os corpos hídricos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento do girassol irrigado com água residuária e adubado com cama de aviário.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de ambiente protegido, pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé, PB, situado nas seguintes coordenadas geográficas: 7° 40' 18" Latitude Sul e 36° 52' 54" Longitude Oeste e altitude média de 518 m.

Foram cultivadas plantas de girassol distribuídas em um delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Sendo constituídas de cinco doses de nitrogênio disponível na cama aviário (0, 2, 4, 6 e 8 t ha⁻¹) e duas qualidades de água (A1 – água de poço e A2 – água residuária). As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade para 10 kg de solo.

O solo utilizado no experimento é classificado como sendo um Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2013) coletado da camada superficial 0 – 0,20 m, após a coleta foi feita análises físicas e químicas, Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado no experimento

pH	MO g kg ⁻¹	P --- mg dm ⁻³ ---	K ---	Ca	Mg	Al	H + Al cmol _c dm ⁻³	Na	SB	CTC	Areia	Silte	Argila
6,7	11,35	13,56	377,53	7,65	5,28	0,00	1,65	0,30	14,50	16,15	61,53	27,05	11,42

As unidades experimentais foram adubadas com cama de aviário coletada em uma granja produtora de frangos de corte, localizada na cidade de Sumé-PB, a mesma após ter sido removida do aviário foi levada para o laboratório para análise dos teores de nitrogênio, fósforo e potássio, 21,9, 5,16 e 11,88 g kg⁻¹, respectivamente.

Cada unidade experimental foi composta por um balde plástico com uma camada de 5 cm de brita número zero, para facilitar a drenagem e evitar perda de solo durante os eventos de irrigação, já que no fundo tinha furos para permitir a passagem da água, e de acordo com os diferentes tipos de tratamentos foram adicionado às doses de cama de aviário juntamente com o solo. Antes de realizar a semeadura o solo passou por um período de incubação de 15 dias, tempo suficiente para aumentar a

disponibilidade dos nutrientes presentes na cama de aviário, sendo apenas irrigado com água de abastecimento e mantido a capacidade de campo. Logo após esse período de incubação, foi realizada a semeadura das sementes do girassol. Foram semeadas 6 sementes em cada unidade experimental à uma profundidade de 3 cm, a cultivar utilizada foi a variedade de girassol EMBRAPA 122 V2000. O desbaste da planta foi realizado aos 20 DAS (dias após a semeadura).

A irrigação foi de forma manual seguindo o turno de regra de 2 dias e de acordo com a evapotranspiração da cultura. Aos 5 DAS (dias após a semeadura), começou irrigar com água residuária doméstica tratada e com a água de poço de acordo com os tratamentos, as análises físico-químicas encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Análise físico químico da água usada para irrigação

	pH	CE dS m ⁻¹	mmolc L ⁻¹									N mg L ⁻¹	
			Ca	Mg	Na	K	SO ₄ ⁻²	CO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	RAS		PST
AP	7,63	1,57	6,65	7,51	5,89	0,28	0,34	0,60	11,80	11,10	2,21	1,97	0,0
AR	8,21	1,84	3,80	3,65	11,13	1,13	0,39	1,40	12,30	13,70	5,77	6,76	59,0

AP – Água de Poço e AR – Água Residuária

As análises de crescimento da planta foram realizadas a partir do vigésimo dia após a semeadura (DAS) e as variáveis analisadas foram: altura da planta (AP), medida a partir do nível do solo até o último nó do caule; número de folhas (NF), considerando-se apenas para contagem o número de folhas maiores de 3 cm e o diâmetro do caule (DC), medido a partir de uma distância de 3 cm da superfície do solo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. Para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3 verifica-se que variável altura da planta aos 20 DAS apresentou efeito significativo a 1% de probabilidade, em função das doses de nitrogênio que foram aplicadas ao solo na ocasião da semeadura. Já a fonte da água de irrigação apresentou efeito significativo, a 1% de probabilidade, apenas aos 30 DAS. O mesmo aconteceu para a interação entre a fonte da água de irrigação e adubação nitrogenada oriunda da cama de aviário.

Tabela 3. Resumo da ANAVA para altura da planta (AP), em diferentes épocas de avaliação, de girassol cultivado com diferentes doses de nitrogênio e irrigado com duas qualidades de água

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios					
		AP _(20DAS)	AP _(30DAS)	AP _(40 DAS)	AP _(50 DAS)	AP _(60 DAS)	AP _(70 DAS)
Doses de Nitrogênio (N)	4	12,465**	26,750 ^{ns}	21,751 ^{ns}	25,104 ^{ns}	116,280 ^{ns}	152,318 ^{ns}
Água (A)	1	8,112 ^{ns}	70,840**	35,208 ^{ns}	233,523 ^{ns}	86,021 ^{ns}	63,948 ^{ns}
N x A	4	5,791 ^{ns}	26,550 ^{ns}	24,1223 ^{ns}	138,119 ^{ns}	82,840 ^{ns}	158,161 ^{ns}
CV		18,50	20,41	27,03	21,79	11,08	10,57
Doses de Nitrogênio	Média (cm)						
0 t ha ⁻¹		7,983	13,537	26,406	54,867	84,503	92,333
2 t ha ⁻¹		8,802	14,650	27,455	54,388	85,841	93,663
4 t ha ⁻¹		9,620	15,763	28,503	53,910	87,180	94,993
6 t ha ⁻¹		10,438	16,877	29,551	53,431	88,518	96,323
8 t ha ⁻¹		11,257	17,990	30,600	52,953	89,856	97,653
Tipo de água	Médias (cm)						
Poço		9,100a	14,227b	27,420a	51,120a	85,487a	93,533a
Residuária Doméstica		10,140a	17,300a	29,587a	56,700a	88,873a	96,453a

** e *significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns- não significativo. Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença pelo teste de Tukey.

Verificou-se que, de forma geral, a irrigação com água residuária foi a que proporcionou maior crescimento girassol em todas as épocas avaliadas. Resultados semelhantes também foram encontrados por Andrade et al. (2012) que, utilizando a mesma variedade de girassol e duas qualidades de água (abastecimento e residuária doméstica), perceberam que as plantas irrigadas com água

residuária apresentaram um crescimento de 16,54% maior do que as plantas irrigadas com a água de abastecimento. Nas condições dessa pesquisa o crescimento do girassol foi ainda mais significativo, apresentando um aumento de 17,79%, quando irrigadas com água residuária em relação às irrigadas com água de poço. Quanto a adubação nitrogenada, observa-se que quanto maior as doses maiores as leituras da altura das plantas.

Apresentam-se na Tabela 4 os resultados da ANOVA para o número de folhas do girassol verificados nas diferentes épocas de avaliação. De acordo com os dados obtidos, podemos observar que houve efeito significativo das doses de nitrogênio sob o número de folhas do girassol ($p < 0,01$) aos 30 DAS e de ($p < 0,05$) aos 40, 50 e 60 DAS. Já em relação à qualidade da água de irrigação e da interação entre os fatores, não houve significância para esta variável.

Tabela 4. Resumo do ANOVA para número de folhas (NF), em diferentes épocas de avaliação, de girassol cultivado com diferentes doses de nitrogênio e irrigado com duas qualidades de água

Fonte de Variação	Quadrados Médios						
	GL	NF _(20DAS)	NF _(30DAS)	NF _(40 DAS)	NF _(50 DAS)	NF _(60 DAS)	NF _(70 DAS)
Doses de Nitrogênio (N)	4	1,883 ^{ns}	18,500 ^{**}	13,217 [*]	20,833 [*]	30,867 ^{ns}	85,883 [*]
Água (A)	1	0,033 ^{ns}	0,833 ^{ns}	4,800 ^{ns}	20,833 ^{ns}	12,033 ^{ns}	61,633 ^{ns}
N x A	4	2,117 ^{ns}	0,333 ^{ns}	3,217 ^{ns}	5,667 ^{ns}	8,033 ^{ns}	28,717 ^{ns}
CV		21,00	14,49	13,74	13,73	16,50	24,01
Doses de Nitrogênio		Médias					
0 t ha ⁻¹		3,867	5,286	12,733	17,867	19,567	18,033
2 t ha ⁻¹		4,150	5,962	13,333	19,017	20,933	20,300
4 t ha ⁻¹		4,433	6,584	13,933	20,167	22,300	22,566
6 t ha ⁻¹		4,717	7,152	14,533	21,317	23,666	24,833
8 t ha ⁻¹		5,000	7,665	15,133	22,467	25,033	27,100
Fonte de água		Médias					
Poço		4,467a	8,000a	13,533a	19,333a	21,667a	21,333a
Residuária Doméstica		4,400a	8,333a	14,333a	21,000a	22,933a	24,000a

** e *significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo. Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença pelo teste de Tukey.

Para o número de folhas verifica-se que aos 50 DAS a quantidade média foi de 21, esse resultado representa o dobro da quantidade obtida em pesquisa realizada por Oliveira (2016). Oliveira (2016), em pesquisa com água residuária e água de abastecimento na irrigação de girassóis da variedade anão de jardim, também não obteve em seus resultados valores significativos, em relação ao número de folhas. No trabalho do autor citado, aos 48 DAS o número de folhas foi 8,546. Já no trabalho de Andrade et al. (2012), os resultados para o número de folhas para as plantas irrigadas com água residuária foram significativos, apresentando uma média de 30,50 folhas por planta. As plantas adubadas com a maior dose de nitrogênio obtiveram o maior número de folhas observadas na última avaliação que se deu aos 70 dias após a semeadura.

Em relação à avaliação do diâmetro das plantas de girassóis, Tabela 5, observa-se com a análise da variância que houve efeito significativo para esta variável em função das doses de nitrogênio aos 20 DAS ($p < 0,05$) e aos 50, 60 e 70 ($p < 0,01$), não apresentando efeito significativo aos 30 e 40 DAS. Na mesma tabela, observa-se que o tipo de água usada na irrigação influenciou os períodos de 50, 60 e 70 DAS, a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, não influenciando nos demais períodos. Já a interação entre as doses de nitrogênio e a qualidade da água de irrigação não apresentou efeito significativo para esta variável em nenhuma das épocas de avaliação.

No final do ciclo, a média do diâmetro do caule das plantas que foram irrigadas com água residuária foi cerca de 12,40% superior em relação às irrigadas com água de poço, sendo tal característica importante para planta, visto que quanto maior o diâmetro menor será a probabilidade das plantas sofrerem tombamentos causados pela ação dos ventos. Freitas et al. (2012) trabalhando com diversos genótipos de girassol e irrigação com água de poço e residuária doméstica tratada obteve valores de 13,30 e 15,23, respectivamente. O maior valor para o diâmetro caulinar foi 12,314 mm observado quando as plantas foram adubadas com 8 t ha⁻¹ aos 40 dias após a semeadura.

O fato das plantas de girassol apresentar maiores desenvolvimentos quando irrigadas com água residuária pode estar relacionada à maior quantidade de nutrientes contidos nessa água associado à adubação orgânica.

Tabela 5. Resumo do ANAVA para diâmetro do caule (DC), em diferentes épocas de avaliação, de girassol cultivado com diferentes doses de nitrogênio e irrigado com duas qualidades de água

Fonte de Variação	Quadrados Médios						
	GL	DC _(20DAS)	DC _(30DAS)	DC _(40DAS)	DC _(50 DAS)	DC _(60 DAS)	DC _(70 DAS)
Doses de Nitrogênio (N)	4	1,394*	6,870 ^{ns}	17,303 ^{ns}	11,493**	11,422**	9,318**
Água (A)	1	0,160 ^{ns}	0,081 ^{ns}	7,430 ^{ns}	11,769*	15,972**	14,770**
N x A	4	0,460 ^{ns}	0,942 ^{ns}	1,168 ^{ns}	0,484 ^{ns}	0,419 ^{ns}	0,808 ^{ns}
CV		15,90	25,72	30,09	13,09	14,45	13,85
Doses de Nitrogênio		Médias (mm)					
0 t ha ⁻¹		3,422	5,340	8,511	9,041	9,155	9,110
2 t ha ⁻¹		3,662	5,935	9,461	9,834	9,959	9,876
4 t ha ⁻¹		3,902	6,530	10,412	10,626	10,762	10,642
6 t ha ⁻¹		4,142	7,124	11,363	11,419	11,566	11,408
8 t ha ⁻¹		4,382	7,719	12,314	12,212	12,370	12,174
Fonte de água		Médias (mm)					
Poço		3,829a	6,478a	9,915a	10,000b	10,033b	9,941b
Residuária Doméstica		3,975a	6,582a	10,910a	11,253a	11,492a	11,344a

** e *significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns- não significativo. Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

A irrigação com água residuária foi a fonte de irrigação que proporcionou plantas de girassol com maior crescimento, verificados pelas variáveis altura de planta, número de folhas e diâmetro de caule.

A irrigação com água residuária associada a doses de nitrogênio disponíveis em cama de aviário podem ser utilizadas no cultivo de girassol.

REFERENCIAS

- Andrade, L. O. de; Gheyi, H. H.; Dias, N. da S.; Nascimento, E. C. S.; Souza, A. C. M. Produção de flores de girassol ornamental irrigada com água residuária sob doses de esterco bovino. In: IV WINOTEC - Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, Fortaleza, CE, maio 2011. 5p.
- Andrade, L. O. de; Gheyi, H. H.; Nobre, R. G.; Dias, N. da S.; Nascimento, E. C. S. Qualidade de flores de girassóis ornamentais irrigados com águas residuária e de abastecimento. Idesia, Arica, v. 30, n. 2, p.19-27, 2012.
- Barroso, L. B.; Wolff, D. B. Reúso de esgoto sanitário na irrigação de culturas agrícolas. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 3, p. 225-236, jul./set. 2011.
- Brites, C. R. C. Abordagem multiobjetivo na seleção de sistemas de reúso de água em irrigação paisagística no Distrito Federal. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2008, p. 262.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e agrotecnologia. Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, December de 2011.
- Freitas, C. A. S. de; Silva, A. R. A. da; Bezerra, F. M. L. Andrade, R. R. de.; Mota, F. S. B.; Aquino, B. F. de. Crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, n.10, p.1031-1039, 2012
- Oliveira, M. L. A. de; Uso de água residuária para a produção de girassol ornamental. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia agrônoma). Universidade de Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas. 65p. 2015.
- Rogeri, D. A.; Ernani, P. R.; Lourenço, K. S.; Cassol, P. C.; Gatiboni, L. C. Mineralização e nitrificação do nitrogênio proveniente da cama de aves aplicada ao solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 6, p. 534-540, 2015.
- Van der Hoek, W.; Hassam, M. U.; Ensink, J. H. J.; Feenstra, D.; Raschidsally, L.; Munir, S. Aslam, R.; Ali, N.; Hussain, R.; Matsuno, Y. Urban wasterwater: a valuable resource for agriculture: a case study from Haroonabad, Pakistan. 2002.