

Resíduo agroindustrial na formação de mudas ornamentais irrigadas com água residuária

Agroindustrial residue in the formation of ornamental plants irrigated with wastewater

Viviane F. Silva¹, Kalyne S. A. de Brito¹, Elka Costa Nascimento², Aline C. Ferreira³, Patrício B. Maracajá⁴

Resumo—O reuso de água de esgoto tratada juntamente com o uso de resíduos industriais para a formação de mudas de girassol ornamental vem sendo uma alternativa econômica para o estado da Paraíba. Nesse contexto, a pesquisa foi realizada objetivando-se a utilização de resíduo agroindustrial na formação de mudas ornamentais irrigadas com água residuária. Desenvolvido em ambiente protegido na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizado no Estado da Paraíba-PB, utilizaram-se os seguintes tratamentos: 100% substrato comercial (SC), 100% solo (S), 100% fibra de coco (FC) e 50% (SC) misturado a 50% (FC), combinados com 2 tipos de água (A1 – abastecimento; A2 – residuária). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial de 4 x 2, com 3 repetições e 3 plantas por repetição. Foram avaliados a altura de planta (AP), o número de folhas (NF) e o diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR), fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e da raiz (FFR), fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e da raiz (FSR). As maiores médias foram relacionadas à utilização de água residuária e resultados obtidos pelo uso dos diversos substratos, os quais tiveram significância para algumas variáveis, em pelo menos uma época de avaliação. Percebe-se a importância do uso de água residuária como fertirrigação das mudas e o reaproveitamento de resíduos industriais como substrato, sendo uma alternativa com grande potencial e viável para os pequenos agricultores.

Palavras – chave: material alternativo, envolto orgânico, tubo-dreno.

Abstract—The reuse of wastewater treated with the use of industrial waste to the formation of seedlings of ornamental sunflower has been an economical alternative to the state of Paraíba. In this context, the research was carried out aiming to use an agro-industrial residue in the formation of ornamental plants irrigated with wastewater. Developed in a protected environment at the Federal University of Campina Grande - UFCG, located in the state of Paraíba-PB, we used the following treatments: 100% commercial substrate (SC), 100% soil (S), 100% coconut fiber (CF) and 50% (SC) mixed with 50% (FC), combined with 2 water types (A1 - supply; A2 - residual). The experimental design was a randomized block design in a factorial 2 x 4 with 3 replications and 3 plants per replication. Evaluated were plant height (PH), number of leaves (NL) and stem diameter (DC), root length (CR), fresh weight of shoot (FFPA) and root (FFR), the dry mass of Air (FSPA) and root (FSR). The highest averages were related to the use of wastewater and results obtained from the use of different substrates, which had significance for some variables, in at least one assessment time. Realizes the importance of using wastewater as fertigation seedlings and recycling of industrial waste as a substrate, and an alternative with great potential and viable for small farmers.

Words - Tags: alternative materials, organic wrapped tube-drain.

INTRODUÇÃO

A utilização de água residuária na região Nordeste é uma alternativa para a escassez hídrica. Os esgotos tratados utilizados na irrigação tornou-se uma prática de reutilização da água e de nutrientes presentes nos efluentes destinando de forma ambientalmente adequada os esgotos reduzindo os impactos no meio ambiente.

Irrigação com água residuária no cultivo de girassol, assim como de diversas flores e plantas ornamentais é

uma medida que busca o aproveitamento da água residuária para diversos fins possibilitando a reciclagem de nutrientes e a conservação da água de boa qualidade disponível. A produção de plantas ornamentais e de flores no Estado da Paraíba está influenciando na economia da região (OLIVEIRA & BRAINER, 2007).

O reuso de água para irrigação na floricultura tem tido bons resultados nesta prática alternativa e ecológica como observado por Medeiros et al. (2007) que estudaram os efeitos desta irrigação na cultura da gébera obtendo

*Autor para correspondência

Recebido em 10/12/2013 aceito em 10/10/2013

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: flordeformosur@hotmail.com; linebritto@hotmail.com. End.: Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP: 58109-970, Campina Grande, PB. Tel.: (83) 2101-1491

² Graduanda em Engenharia Agrícola pela UFCG. Email: elka_costa@hotmail.com.

³ Doutora em Engenharia Agrícola. E-mail: alinecfx@yahoo.com.br.3 ;

⁴ Prof. D, Sc, da UFCG CCTA UAGRA PPGSA. E-mail: patricio@ufcg.edu.br .

resultados que comprovaram a importância como recurso de suprimento potencializador de produtividade compatível.

A produção comercial de mudas e o cultivo sem solo de hortaliças, segundo Carijo et al.,(2002) estão tornando se praticas comuns para os olericultores. A utilização de resíduos industriais como substrato agrícola para a produção de mudas torna-se opção para os produtores reduzindo os custos de produção.

A casca de coco proveniente da indústria agrícola tem sido introduzida nos cultivos agrícolas como substratos por ser rico em nutrientes, além de reduzir os impactos ambientais gerados pelas agroindústrias (ROSA et al., 2002). Os substratos que apresentem uma estrutura física que proporcione alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade e seja biodegradável são considerados adequados para substrato agrícola, como é o caso do resíduo ou pó da casca de coco madura.

A utilização dos resíduos sólidos provenientes dos processos empregados na agricultura e agroindústria, evita a acumulação dos resíduos, maior controle da poluição, melhores condições de saúde pública, reduz a dependência de fertilizantes químicos importados e viabiliza o desenvolvimento sustentável na agricultura. O uso destes resíduos para adubação ou substrato permite a recuperação de elementos presentes nos resíduos, tais como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e elementos traço. Além disso, a adição de matéria orgânica ao solo contribui para melhorar sua estrutura física, capacidade de absorção de água, fornecimento de nutrientes para as plantas, viabilizando o aumento da produção e a melhoria da qualidade dos alimentos (MALHEIROS E PAULA JÚNIOR, 1997).

Neste contexto, a pesquisa foi realizada objetivando-se utilizar resíduo agroindustrial na formação de mudas ornamentais irrigadas com água residuária.

MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi realizada em ambiente protegido na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizado no Estado da Paraíba-PB e apresenta as coordenadas geográficas 7° 15' 18" Latitude S e 35° 52' 28" Longitude W.

Foram utilizados os seguintes tratamentos: 100 % de substrato comercial (SC) – S1, 100 % de solo (S) – S2, 100 % de fibra de coco (FC) – S3 e 50 % de (SC) misturado a 50 % de (FC) – S4, combinados com 2 tipos de água, sendo A1 – água de abastecimento e A2 – água residuária. A água de abastecimento local (A1) - veio da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), localizado no município de Campina Grande, PB - e a

água residuária (A2), advinda do Córrego de Monte Santo, tratada pelo reator anaeróbico UASB, unidade de tratamento das águas residuárias.

A irrigação iniciou-se logo após a semeadura e se estendeu até o final do experimento. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial de 4 x 2, com 3 repetições e 3 plantas por repetição. Foram avaliados a altura de planta (AP), o número de folhas (NF) e o diâmetro do caule (DC), cada uma delas sendo avaliadas em 5 datas, com intervalo de 7 dias, iniciando-as 15 dias após semeadura (DAS). Obteve-se o número de folhas (NF) por girassol, considerando as que apresentavam comprimento mínimo de 3,0 cm. A altura de planta (AP) foi mensurada do colo da planta à gema apical utilizando uma régua de 50 cm. Para medição do diâmetro caulinar (DC) foi utilizado um paquímetro digital, com leituras a cinco centímetros acima do colo da planta.

As avaliações de fitomassa foram iniciadas 15 DAS, em seguida aos 30 e 45 DAS, avaliando-se o comprimento radicular (CR), fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e da raiz (FFR), fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e da raiz (FSR). O caule de cada planta foi cortado rente ao solo, com auxílio de um estilete, separando a parte aérea da raiz, e medindo logo em seguida o maior comprimento da raiz (CR).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as águas comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise de variância (Tabela 1), houve efeito significativo ($p < 0,05$) para a variável altura de planta (AP) na última avaliação, para o fator Tipo de água (A), no entanto, as maiores médias de altura de planta ocorrem a partir dos 30 dias após a semeadura (DAS) até o final da experimentação, para as plântulas irrigadas com água residuária, fato este que pode ser atribuído à presença de teores de matéria orgânica, importante para o sistema solo-planta (STEVENSON, 1994) e de nutrientes contidos no esgoto doméstico. No fator tipo de substrato (S), ocorreu diferença significativa na AP₁ e AP₃, com maior altura de planta para as plântulas cultivadas em substrato comercial (S1), não diferindo estatisticamente S2 e S3 entre si, nem com os outros tipos de substratos utilizados, aos 30 DAS. Não houve efeito significativo para a interação A x S, mostrando independência entre os fatores estudados.

Tabela 1. Resumo da ANOVA para a altura de planta (AP), em 5 épocas de avaliação, de plântulas de girassol cultivadas em quatro tipos de substrato e irrigados com dois tipos de água.

Quadrados Médio						
Causa de Variação	GL	AP ₁	AP ₂ ¹	AP ₃ ¹	AP ₄ ²	AP ₅ ²
Tipo de Água (A)	1	0,41ns	0,03ns	0,08ns	1,54ns	2,81*
Tipo de Substrato (S)	3	1,27**	0,38ns	0,47*	0,58ns	0,68ns
Interação A x S	3	0,03ns	0,09ns	0,07ns	0,51ns	0,60ns
Resíduo	16	0,19	0,12	0,14	0,42	0,58
C.V.		19,88	15,64	14,57	21,25	22,13
Tipo de Água		Médias (cm)				
Abastecimento		2,33a	5,14a	6,64a	7,93a	10,11a
Residuária		2,07a	4,79a	7,25a	10,47a	14,08b
Tipo de Substrato		Médias (cm)				
Substrato comercial (S1)		2,88b	6,68a	9,01b	11,83a	15,30a
Solo (S2)		1,98a	4,78a	6,28ab	8,75a	12,20a
Fibra de coco (S3)		1,90a	4,37a	6,90ab	8,27a	10,80a
Subst.Com.+ Fibra coco (S4)		2,02a	4,32a	5,58a	7,95a	10,07a

¹ Variáveis com transformação em raiz de x; ² Variáveis com transformação em raiz de x + 0,5; ^{NS}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); **: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Augusto et al. (2007) trabalhando com produção de mudas de eucalipto, observaram, em AP efeitos significativos superiores em tratamento de fertirrigação utilizando água de abastecimento com adição de fertilizantes minerais, o que chamaram de tratamento convencional, quando comparado ao tratamento de fertirrigação com água residuária de esgoto doméstico tratado.

Para a variável número de folhas, nota-se um efeito não significativo (Tabela 2) tanto para o fator tipo de água (A), como para a interação entre os fatores A x S, com exceção do NF₂ e NF₃, para o fator tipo de substrato (S), os quais obtiveram diferença significativa. Nota-se que o

número de folhas nas últimas avaliações são maiores no tratamento com água residuária. Andrade et al. (2007) afirma que a cultura do girassol, obteve o número de folhas irrigado com água residuária superior ao irrigado com água de abastecimento.

Dos 21 aos 45 DAS, a maior média em número de folhas foi constatada nas plântulas cultivadas em solo (S2), contrariando o resultado encontrado por Figueiredo et al. (2008), em seu trabalho com mudas de girassol, os quais obtiveram melhores médias em parâmetros, com o uso de substrato comercial.

Tabela 2. Resumo da ANOVA para o número de folhas (NF), em 5 épocas de avaliação, de plântulas de girassol cultivada

s em diferentes substratos e irrigados com duas qualidades de água.

Quadrados Médio						
Causa de Variação	GL	NF ₁	NF ₂	NF ₃	NF ₄ ¹	NF ₅ ¹
Tipo de Água (A)	1	0,06ns	0,17ns	0,04ns	0,08ns	0,29ns
Tipo de Substrato (S)	3	0,21ns	1,42*	6,57**	0,17ns	0,12ns
Interação A x S	3	0,18ns	0,03ns	0,13ns	0,32ns	0,31ns
Resíduo	16	0,2	0,40	0,5	0,26	0,35
C.V.		19,21	16,41	16,16	22,08	23,51
Tipo de Água		Médias (unidade)				
Abastecimento		2,35a	3,92a	4,42a	4,25a	5,17a
Residuária		2,25a	3,75a	4,33a	4,76a	6,27a
Tipo de Substrato		Médias (unidade)				
Substrato comercial (S1)		2,54a	3,75ab	4,42a	4,20a	5,03a
Solo (S2)		2,30a	4,50b	5,83b	6,00a	7,00a
Fibra de coco (S3)		2,07a	3,75ab	3,75a	3,83a	5,50a
Subst.com.+ Fibra coco (S4)		2,30a	3,33a	3,50a	4,00a	5,33a

¹ Variáveis com transformação em raiz de $x + 1$; NS: não significativo ($P > 0,05$); *: significativo ($P < 0,05$); **: significativo ($P < 0,01$); C.V.: coeficiente de variação.

Barros et al. (2012) obterão resultados significativos ($p < 0,01$) entre os tipos de águas para a variável de número de folhas (NF) aos 20 DAP para as mudas de girassol irrigadas com água residuária. Este fato, também foi constatado por Alves et al. (2009), os quais observaram que o uso de efluente doméstico tratado influenciaram positivamente o desenvolvimento das plantas de algodão, onde a área foliar aumentou com o incremento das lâminas de irrigação da água residuária.

Na Tabela 3 a variável diâmetro de caule (DC), não houve efeito significativo para as fontes de variação estudadas no decorrer de todo experimento, com exceção na terceira data de avaliação, para o fator (S), no qual mais

uma vez, o S2 obteve a maior média de diâmetro caulinar, seguido do substrato comercial (S1), não diferindo este dos outros substratos. Foram perceptíveis, ainda, maiores médias para as plântulas irrigadas com água residuária sobre aquelas irrigadas com água de abastecimento, desde os 21 DAS até a fase final de experimentação. Tais resultados podem ser atribuídos à presença de teores de matéria orgânica, importante para o sistema solo-planta. Azevedo e Oliveira (2005), também, ressaltam a importância da utilização de águas residuárias domésticas para o fornecimento de nutrientes e aumento de produtividade das plantas.

Tabela 3. Resumo da ANOVA para o diâmetro de caule (DC), em 5 épocas de avaliação, de plântulas de girassol cultivadas em diferentes substratos e irrigadas com duas qualidades de água.

Quadrados Médio						
Causa de Variação	GL	DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄ ¹	DC ₅ ¹
Tipo de Água (A)	1	0,00001ns	0,00007ns	0,0005ns	0,0005ns	0,0016ns
Tipo de Substrato (S)	3	0,00013ns	0,00012ns	0,0019*	0,0003ns	0,0009ns
Interação A x S	3	0,00005ns	0,00037ns	0,00007ns	0,0008ns	0,0012ns
Resíduo	16	0,0002	0,0001	0,0004	0,0009	0,0009
C.V.		18,92	7,41	12,8	3,63	3,76
Tipo de Água		Médias (mm)				
Abastecimento		0,0854a	0,1275a	0,1454a	0,1458a	0,1500a
Residuária		0,0842a	0,1308a	0,1549a	0,1600a	0,1758a
Tipo de Substrato		Médias (mm)				
Substrato comercial (S1)		0,0817a	0,1300a	0,1600ab	0,1600a	0,1700a
Solo (S2)		0,0800a	0,1350a	0,1700b	0,1667a	0,1883a
Fibra de coco (S3)		0,0900a	0,1250a	0,1367a	0,1450a	0,1400a
Subst.com.+ Fibra coco (S4)		0,0875a	0,1267a	0,1333a	0,1400a	0,1533a

¹ Variáveis com transformação em raiz de $x + 0,5$; ^{NS}: não significativo ($P > 0,05$); *: significativo ($P < 0,05$); **: significativo ($P < 0,01$); C.V.: coeficiente de variação.

Não foram observados efeitos significativos, a $p \leq 0,01$ de probabilidade, de nenhum dos tratamentos sobre a variável diâmetro caulinar (DC) nos estudos realizados por Barros et al. (2012), para as plantas irrigadas com água residuária.

A análise de variância (Tabela 4) para as três épocas de avaliação da variável comprimento radicular (CR), havendo significância para o fator tipo de água na terceira avaliação.

O fator Tipo de Substrato ocorreu efeito significativo, apenas, aos 15 DAS. As maiores médias do comprimento radicular ocorrem nas últimas avaliações com a água

residuária, com diferença significativa na terceira avaliação quando comparada com a água de abastecimento. As médias de CR, nas épocas avaliadas, onde o S4 (SC + FC) teve a maior média, não diferindo do uso da fibra de coco, utilizada isoladamente; com mais de 25 cm. Nas avaliações o S2 foi a menor média obtida quando comparada aos demais substratos. Na segunda avaliação houve redução da média do CR para o substrato de coco utilizado. O substrato comercial teve a média de CR maiores em todas as avaliações.

Tabela 4. Resumo da ANAVA para o comprimento radicular (CR), em 3 épocas de avaliação, de mudas de girassol cultivadas em quatro tipos de substrato e irrigados com dois tipos de água.

Quadrados Médio				
Fator de Variação	GL	CR ₁ ¹	CR ₂ ¹	CR ₃ ¹
Tipo de Água (A)	1	0,00046ns	0,68ns	4,10*
Tipo de Substrato (S)	3	2,48*	0,64ns	1,13ns
Interação A x S	3	0,42224ns	0,21ns	0,61ns
Resíduo	16	0,51	0,71	1,25
C.V.		15,24	18,11	23,24
Tipo de Água Médias (cm)				
Abastecimento		22,38a	20,63a	21,31a
Residuária		22,89a	23,83a	27,41b
Tipo de Substrato Médias (cm)				
Substrato comercial (S1)		23,60ab	25,35a	26,27a
Solo (S2)		14,12a	19,33a	20,80a
Fibra de coco (S3)		26,25b	20,25a	25,62a
Subst.Com.+ Fibra coco (S4)		26,58b	24,00a	24,75a

1

Variáveis com transformação em raiz de x; ^{NS}: não significativo (P>0,05); * : significativo (P<0,05); ** : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Dispõe-se na Tabela 5, o resumo da análise de variância das variáveis fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e fitomassa fresca da raiz (FFR), observando-se,

uma interferência não significativa do fator Tipo de Água, similar ao ocorrido com o CR.

Tabela 5. Resumo da ANAVA para a fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e para a fitomassa fresca da raiz (FFR), em 5 épocas de avaliação, de plântulas de girassol cultivadas em diferentes substratos e irrigadas com duas qualidades de água.

Quadrados Médio							
Fator de Variação	GL	FFPA ₁ ¹	FFPA ₂ ¹	FFPA ₃ ³	FFR ₁ ²	FFR ₂ ²	FFR ₃ ³
Tipo de Água (A)	1	0,01631ns	0,01786ns	0,01047ns	0,00412ns	0,03779ns	0,04030ns
Tipo de Substrato (S)	3	0,02480ns	0,18685**	0,08700ns	0,08558ns	0,07982ns	0,02567ns
Interação A x S	3	0,02814ns	0,01904ns	0,12796ns	0,01612ns	0,01330ns	0,16261ns
Resíduo	16	0,0121	0,0219	0,1089	0,0290	0,0370	0,1109
C.V.		22,74	19,35	23,02	17,71	16,30	24,42
Tipo de Água		Médias (unidade)					
Abastecimento		0,280a	0,672a	1,268a	0,442a	0,838a	1,152a
Residuária		0,220a	0,581a	1,044a	0,476a	1,026a	0,765a
Tipo de Substrato		Médias (unidade)					
Substrato comercial (S1)		0,332a	0,743ab	0,918a	0,488a	1,172a	0,658a
Solo (S2)		0,252a	0,960b	1,635a	0,142a	1,172a	0,868a
Fibra de coco (S3)		0,160a	0,443a	1,282a	0,718a	0,752a	1,208a
Subst.com.+ Fibra coco (S4)		0,257a	0,355a	0,788a	0,487a	0,632a	1,100a

¹ Variáveis com transformação em raiz de x; ²Variáveis com transformação em raiz de x +0,5; ³Variáveis com transformação em raiz de x +1 NS: não significativo (P>0,05); * : significativo (P<0,05); ** : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Embora não tenha causado influência nestes parâmetros de fitomassa, a utilização da água residuária na irrigação de plântulas de girassol é uma ação reparadora do meio ambiente, podendo evitar sua disposição em excesso em corpos hídricos. Somado a esta vantagem, Azevedo e Oliveira (2005), também, ressaltam a importância da utilização de águas residuárias domésticas para o fornecimento de nutrientes e aumento de produtividade das plantas.

Para o fator Tipo de Substrato, houve diferença significativa para a FFPA, apenas aos 30 DAS, destacando-se o S2, com o maior peso médio, não diferindo este do substrato comercial. A quantificação da matéria seca é uma informação importante, pois o girassol

pode ser utilizado na adubação verde e na produção de silagem.

Conforme se pode observar na Tabela 6, assim como a fitomassa fresca, a fitomassa seca não foi afetada pelo fator Tipo de Água, o que difere dos resultados encontrados por Andrade et al. (2007), em seu trabalho sobre a germinação e o crescimento do girassol irrigado com água residuária, no qual observou-se efeitos significativos em termos de fitomassa fresca e seca radicular, em relação às plantas irrigadas com água de abastecimento. Embora, a água residuária utilizada na irrigação não tenha afetado as variáveis vegetativas, isto pode possibilitar a substituição de água doce e a economia de fertilizantes na adubação.

Tabela 6. Resumo da ANAVA para a fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e para a fitomassa seca da raiz (FSR) em 5 épocas de avaliação, de plântulas de girassol cultivadas em diferentes substratos e irrigadas com duas qualidades de água.

Quadrados Médio							
Fator de Variação	GL	FSPA ₁ ¹	FSPA ₂ ¹	FSPA ₃ ²	FSR ₁ ¹	FSR ₂ ¹	FSR ₃ ²
Tipo de Água (A)	1	0.00079ns	0.00288ns	0.00026ns	0.00004ns	0.00018ns	0.00014ns
Tipo de Substrato (S)	3	0.00199ns	0.02048**	0.00731ns	0.00223ns	0.01160**	0.00228ns
Interação A x S	3	0.00243ns	0.00210ns	0.00822ns	0.00679ns	0.00037ns	0.00229ns
Resíduo	16	0.0007	0.0031	0.0070	0.0038	0.0012	0.0012
C.V.		21,25	25,57	10,67	34,59	16,22	4,74
Tipo de Água		Médias (unidade)					
Abastecimento		0,0199a	0,0578a	0,1350a	0,037a	0,044a	0,061a
Residuária		0,0167a	0,0461a	0,1160a	0,033a	0,048a	0,067a
Tipo de Substrato		Médias (unidade)					
Substrato comercial (S1)		0,0242a	0,0521ab	0,104a	0,039a	0,046a	0,051a
Solo (S2)		0,0181a	0,0943b	0,170a	0,026a	0,078b	0,093a
Fibra de coco (S3)		0,0114a	0,0308a	0,178a	0,042a	0,031a	0,085a
Subst.com.+ Fibra coco (S4)		0,0193a	0,0305a	0,050a	0,034a	0,035a	0,029a

¹ Variáveis com transformação em raiz de x; ²Variáveis com transformação em raiz de x +0,5; NS: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); **: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

A fitomassa seca da parte aérea e da raiz foi influenciada pelo fator Tipo de Substrato (p<0,01), apenas na segunda avaliação, destacando-se o solo com as melhores médias, assim, a não significância na maioria das épocas avaliativas, mostrou a similaridade das médias de peso resultante da utilização dos diferentes substratos, percebendo-se, praticamente, nenhum destaque destes. Sem exceção de data de avaliação, não houve efeito significativo da interação entre os fatores tipo de água e tipo de substrato, em nenhuma das variáveis de fitomassa estudadas, o que indica independência dos fatores.

CONCLUSÃO

O uso de substrato comercial somado a fibra de coco ou da fibra de coco (isoladamente) para o cultivo de plântulas de girassol não são os mais indicados, visto que não ofereceram resultados satisfatórios em relação aos parâmetros de crescimento estudados, porém é viável. E a utilização da água residuária proporcionou valores de AP, NF e DC superiores na maioria das épocas de avaliação, sendo uma alternativa de reuso de água reduzindo os

custos com fertilizantes e economizando água de qualidade para consumo.

A utilização da água residuária Não afetando significativamente nenhuma das variáveis estudadas (CR, FSPA, FFR, FSPA, FSR) a utilização de água residuária, entretanto, pode substituir a água doce potável, na irrigação de girassóis e plantas ornamentais, além de contribuir com o meio ambiente, evitando seu despejo incorreto.

REFERÊNCIAS

ALVES, W.W.A.; AZEVEDO, C. A.V.; NETO DANTAS, J.; SOUSA, J. T.; LIMA, V. L. A. Águas residuárias e nitrogênio: efeito na cultura do algodão marrom. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.4, n.1, p. 16 - 23 janeiro/março de 2009.
ANDRADE, L.; 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. Educação Agrícola Superior, v.22, n.02, p.48-50, 2007.

- AUGUSTO, D. C.; GUERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROUSSEAU, G. X. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill. Ex. Maiden. Revista *Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 745 – 751, 2007.
- AZEVEDO, L. P. de; OLIVEIRA, E. L. de. Efeitos da aplicação de efluente de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. *Engenharia Agrícola*, v. 25, n. 01, p. 253-263, 2005.
- BARROS, H. M. M.; TRAVASSOS, K. D; ANDRADE, L. O.; SANTOS, M. S.; PINTO, P. H. R.; CHAVES, L. H. G. Crescimento inicial da cultivar catissol irrigado com água residuária. Iv Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação. 28 a 31 de maio de 2012, Fortaleza, CE.
- CARRIJO OA; LIZ RS; MAKISHIMA N. 2002. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira* 20: 533-535.
- FERREIRA, D.F. Programa Sisvar versão 5.1. – programa de análises estatísticas. Lavras: DEX/UFLA, 2008.
- FIGUEIREDO, G.R.G.; ANDRADE, L.O.; BATISTA, D.S.; FARIAS, G.A.; NOBRE, R.G.; RÊGO, E.R. “Produção de mudas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L. cv. Dobrado Sungold) em diferentes substratos”. *Revista Educação Agrícola Superior*. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior-ABEAS - v.23, n.1,p.105-107, 2008.
- MALHEIROS , S. M. P. E PAULA JÚNIOR, D. R. Utilização do processo de compostagem com resíduos agroindustriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997.
- MEDEIROS, S.S.; SOARES, F.A.L.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D. Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérberras: efeito nos componentes de produção. *Revista Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.27, n.2, p.569-578, maio/ago. 2007.
- OLIVEIRA, A.A.P.; BRAINER, M.S.C.P. Floricultura: caracterização e mercado. Banco do Nordeste, Fortaleza, Série Documentos do ETENE, n. 16, p.180, 2007.
- ROSA, M.F.; BEZERRA, F.C.; CORREIA, D.; SANTOS, F.J.S.; ABREU, F.A.P.; FURTADO, A.A.L.; BRÍGIDO, A.K.L.; NORÕES, E.R.V. Utilização da casca de coco como substrato agrícola. *Embrapa Agroindústria Tropical*. Documentos, 52. Fortaleza, 24 p., 2002.
- STEVENSON, J.F. *Humus chemistry genesis: Composition, reactions*. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 496p.