

CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTAS MALAGUETAS (*Capsicum frutescens*) EM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA

Carlos Vailan de Castro Bezerra¹; Viviane Farias Silva¹; Elka Costa Santos Nascimento²;
Vera Lúcia Antunes de Lima³; Leandro Oliveira de Andrade⁴;

Universidade Estadual da Paraíba, carlosuailan@hotmail.com¹;

Universidade Federal de Campina Grande, flordeformosur@hotmail.com¹;

Universidade Federal de Campina Grande, elka_costa@hotmail.com²;

Universidade Federal de Campina Grande, antuneslima@gmail.com³;

Universidade Estadual da Paraíba, leandro.agroecologia@gmail.com⁴;

RESUMO

O semiárido com a escassez de água nesta região limita a expansão agrícola e socioeconômica. Assim o reúso de água na irrigação torna-se uma opção para ser aplicada na agricultura. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho estudar o cultivo orgânico de pimentas malaguetas (*Capsicum frutescens*) em diferentes lâminas de irrigação com água residuária tratada. Foram estudados dois fatores: Doses de esterco bovino: D1 (0% de esterco e 100% solo), D2 (10% esterco e 90% solo), D3 (20% esterco e 80% solo), D4 (30% esterco e 70% solo), D5 (40% esterco e 60% solo) e D6 (50% esterco e 50% solo), em base de volume e Lâminas de irrigação baseado na necessidade hídrica (NH) da cultura: 100% NH (L1), 75% NH (L2) e 50% NH (L3). Fatorialmente combinados resultaram em 18 tratamentos, em blocos casualizados com 3 repetições e 2 plantas por repetição. Avaliando-se: altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas, em épocas fenológicas distintas. Dentre os resultados obtidos evidencia a influência do esterco bovino na composição do substrato em todas as épocas de avaliação e a quantidade de água aplicada na irrigação que proporciona suprimento adequado da necessidade hídrica da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: água residuária, pimenteira, orgânica, esterco bovino, necessidade hídrica.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é caracterizado por secas prolongadas com regime de chuvas irregulares, sendo a água um dos fatores limitantes para o desenvolvimento dessa região, como afirmam Dantas e Queiroz (2015) que a escassez de água restringe o potencial socioeconômico e

agrícola. A produtividade agrícola do semiárido é diretamente influenciada pelas condições edafoclimáticas da região (FRICKMANN e STEFFEN, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

Nessas regiões com escassez de água frequente, a reutilização de água na agricultura torna-se uma opção para a irrigação e desenvolvimento agrícola, conforme Asano *et al.* (2007) o reuso de água proporciona a preservação de fontes de qualidade elevada, proteção ambiental como também socioeconômicos. A utilização de água residuária tratada na agricultura irrigada é capaz de diminuir os custos com fertilizantes (BRANDÃO *et al.*, 2002). Conforme Pereira *et al.* (2009) o reuso de água relacionada com uma boa estratégia de manejo na irrigação é importante para suprir a demanda hídrica da cultura sem colocar em risco o rendimento das culturas.

A necessidade hídrica das culturas é diferente entre as espécies, e durante todo o ciclo e fases fenológicas, assim a obtenção de dados do consumo hídrico das espécies auxilia na elaboração de planejamento do manejo da irrigação conseguindo o maior índice de rendimentos da cultura (MONTEIRO *et al.*, 2006, LIMA *et al.*, 2012). A utilização de água residuária tratada na irrigação de pimenta malagueta sob diferentes lâminas é uma ação fundamental para que possa determinar as necessidades hídricas da espécie em uma determinada localidade e em a quantidade de água consumida em cada fase fenológica da cultura que possibilite melhor desenvolvimento da planta.

A aplicação de lâminas de irrigação é uma metodologia bastante utilizada para determinar a necessidade hídrica de uma cultura, como afirma Azevedo e Bezerra (2008) que o estudo de diferentes lâminas de irrigação para obter a necessidade hídrica da espécie desejada nas condições climáticas da região estabelecendo uma quantidade de água necessária para suprir a demanda hídrica da planta para crescer e produzir dentro dos limites impostos. Por isso, as lâminas de irrigação tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores nas mais diversas espécies, podendo-se mencionar Azevedo e Bezerra (2008); Garcia *et al.* (2007); Morais *et al.* (2008) e Lima *et al.* (2012).

De acordo com Reifschneider (2000) a pimenta é cultivada em diversas regiões do País, sendo notável principalmente na agricultura familiar e interage o pequeno agricultor com as agroindústrias. A pimenta é bastante utilizada como condimento e vem se expandindo no comércio como agregado de valor ao produto, existem várias opções de uso de pimenta, como por exemplo, molho, in natura, conserva, queijo, cat chup, entre outros.

A produção de pimenta malagueta irrigado com água residuária tratada baseado na necessidade hídrica utilizando como substrato doses de esterco bovino disponíveis em propriedades rurais constitui-se numa fonte de nutrientes economicamente viáveis reduzindo os custos com fertilizantes e água de qualidade. Na região do agreste Paraibano o esterco bovino é uma das

principais fontes de adubação orgânica empregada pelos agricultores, pela disponibilidade local e baixo custo de aquisição, em alguns casos é a única utilizada para fertilização de culturas (GALVAO *et al.*, 2008).

Neste contexto, objetivou-se com a pesquisa avaliar o cultivo orgânico da pimenta malagueta em diferentes fases fenológicas sob diferentes doses de esterco bovino e lâminas de irrigação com água residuária tratada.

METODOLOGIA

Localização

O experimento foi conduzido em ambiente protegido a céu aberto numa área de 68 m² na Universidade Estadual da Paraíba, no município de Lagoa Seca, Brejo paraibano, com as seguintes coordenadas geográficas 7°10'11" S e 35°51'13" W e altitude de 634 metros, conforme Pereira *et al.* (2015) o clima é o tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22 °C, com mínima de 18 °C e a máxima de 33 °C.

Experimento

Foram estudadas lâminas de irrigação e doses de esterco bovino, acompanhando-se a dinâmica de desenvolvimento da pimenta malagueta em diferentes fases fenológicas durante esse período. O plantio foi realizado diretamente nos vasos com as seguintes dimensões: 20 cm, 25,5 cm e 29 cm, para diâmetro menor, diâmetro maior e altura, respectivamente, com capacidade para 12 litros. Para irrigação foi utilizado a água captada do açude próximo a Universidade Estadual da Paraíba, considerada residuária decorrente haver lançamentos de esgotos das casas da comunidade ao entorno e por isso é realizado um tratamento com filtro anaeróbico num tanque de 200 litros contendo garrafas pet propiciando ambiente adequado para as bactérias anaeróbicas realizarem o tratamento da água para ser aplicada na irrigação, com tempo de detenção hidráulica de dois dias.

Tratamentos e delineamento estatístico

Nesse experimento, foram estudados dois fatores: Doses de esterco bovino: D1 (0% de esterco e 100% solo), D2 (10% esterco e 90% solo), D3 (20% esterco e 80% solo), D4 (30% esterco e 70% solo), D5 (40% esterco e 60% solo) e D6 (50% esterco e 50% solo), em base de volume e Lâminas de irrigação baseado na necessidade hídrica (NH) da cultura: 100% NH (L1), 75% NH (L2) e 50% NH (L3). Fatorialmente combinados, resultam em 18 tratamentos, dispostos em blocos casualizados, com 3 repetições e duas plantas por repetição.

Houve monitoramento permanente das plantas para se registrar a ocorrência de pragas e de doenças, e controle das plantas invasoras, sob as plantas de pimenta malagueta, no raio de sua copa, com produtos à base de Nim.

Variáveis analisadas

Os dados foram avaliados para se analisar o desenvolvimento da pimenta malagueta, em função dos tratamentos estudados, através das seguintes observações não destrutivas: altura das plantas (AP) e diâmetro do caule ao nível do solo (DC) e número de folhas (NF). Essas variáveis foram avaliadas em fases fenológicas diferentes: crescimento vegetativo aos 45 dias após a semeadura (DAS); reprodutivo, quando todas as plantas possuíam ao menos uma flor aberta aos 75 DAS e maturação quando todas as plantas possuíam ao menos um fruto em ponto de maturação, ou seja, pronto pra colheita aos 120 DAS, conforme a Figura 1.

Figura 1. Fases fenológicas da pimenta malagueta na época da avaliação das variáveis.



Análises estatísticas

Os dados obtidos foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com o auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014) para os dados obtidos nos diferentes tratamentos de natureza qualitativa, enquanto os dados de natureza quantitativa foram submetidos ao estudo de regressão linear e quadrática, com ajuste de curvas representativas para cada uma das características avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dispõe-se, na Tabela 1, o resumo da análise de variância em diferentes fases fenológicas para a avaliação da altura de planta (ALT), diâmetro de caule (DC) e número de folhas (NF). Dessa maneira, não se identificou efeito significativo, para o fator de variação Lâminas de irrigação (L) no crescimento vegetativo, enquanto houve efeito estatisticamente significativo a nível de 1% para a aplicação de doses de esterco em todas as variáveis analisadas nas distintas fases fenológicas da pimenta malagueta. Conforme pode ser constatado, na mesma tabela, o fator dose de esterco e laminas de irrigação a interação D x L não houve diferença significativa a 5% de probabilidade em nenhuma das épocas avaliadas.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para a altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) para diferentes fases fenológicas da pimenta malagueta para avaliação das lâminas de irrigação(L) sob doses de esterco (D). Lagoa Seca-PB, 2016

Quadrado Médio										
Estágios Fenológicos da Pimenta Malagueta										
Fonte de Variação	GL	Crescimento vegetativo				Reprodutivo			Maturação	
		API ¹	DC1 ¹	NF1 ¹	AP2 ¹	DC2	NF2 ²	AP3	DC3	NF3 ¹
Lâminas de irrigação (L)	2	0,16 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,66 ^{ns}	1,66 [*]	1,84 ^{ns}	7,87 [*]	148,56 [*]	4,17 ^{ns}	6,52 ^{ns}
Doses de esterco (D)	5	7,41 ^{**}	1,01 ^{**}	9,25 ^{**}	7,43 ^{**}	31,4 ^{**}	32,5 ^{**}	693,9 ^{**}	36,88 ^{**}	58,48 ^{**}
Regressão Linear		32,8 ^{**}	4,8 ^{**}	39,75 ^{**}	25,81 ^{**}	140,66 ^{**}	150,5 ^{**}	2716,8 ^{**}	177,03 ^{**}	271,07 ^{**}
Regressão Quadrática		1,92 [*]	0,06 ^{ns}	4,53 ^{**}	0,94 ^{ns}	8,09 ^{ns}	1,45 ^{ns}	49,58 ^{ns}	1,06 ^{ns}	1,87 ^{ns}
Desvio Regressão		0,76 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,66 ^{ns}	3,46 ^{**}	2,75 ^{ns}	3,51 ^{ns}	234,46 ^{**}	2,11 ^{ns}	6,49 ^{ns}
Interação (D* L)	10	0,15 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,3 ^{ns}	0,19 ^{ns}	2,31 ^{ns}	2,79 ^{ns}	21,16 ^{ns}	3,56 ^{ns}	3,29 ^{ns}
Resíduo	36	0,33	0,05	0,44	0,51	2,38	2,47	46,63	2,59	2,64
CV (%)		18,62	11,91	19,41	12,98	18,21	19,99	18,22	13,92	13,41
Níveis de irrigação										
100% NH (L1)		9,63a	3,62a	11,3a	29,2a	8,21a	58,44a	35,54a	11,24a	146,13a
75% NH (L2)		10,28a	3,94a	13,08a	30,75ab	8,63a	66,33ab	37,28ab	11,55a	165,14a
50% NH (L3)		10,57a	3,83a	13,3a	33,6b	8,57a	71,16b	39,59b	11,92a	147,08a

^{ns}: não significativo ^{**}significativo a 1%; ^{*} significativo a 5 %; Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey; C.V.: coeficiente de variação. ¹Raiz quadrada - SQRT (Y) ²Opção de transformação: Raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT (Y + 1.0).

CONCLUSÃO

Percebe-se que a altura de planta na fase reprodutiva teve maior altura quando submetida a 50% de sua necessidade hídrica, conforme a Tabela 1, o mesmo ocorre com o número de folhas. A menor altura de pimenta foi obtida quando submetidas a 100% NH. As plantas irrigadas com 50% NH obtiveram altura de planta de 33,6 cm e 71,16 folhas aos 75 DAS e 39,59 cm e 147,08 folhas aos 120 DAS. Na variável número de folhas foi observado que ao aplicar o nível de irrigação de 75% NH houve acréscimos, assim ao reduzir ou aumentar a lamina de irrigação na fase de maturação da pimenta malagueta ocorreu diminuição na quantidade de folhas. O diâmetro de caule não foi significativo nos estágios fenológico estudados, com média de 3,79 mm no crescimento vegetativo, 8,27 mm no estágio de produtivo e 11,57 mm no estágio de maturação.

Silva *et al.* (2016) ao estudarem níveis de irrigação e qualidades de água no cultivo orgânico de pimenta biquinho observaram que a lâmina de irrigação de 100% NH da cultura resultaram em plantas com maiores médias (20 cm) aos 170 DAS.

Comparando com os dados obtidos por Silva *et al.* (2016) avaliando as pimentas biquinho submetidas a níveis de irrigação e diferentes fontes de adubo orgânico, na mesma época de avaliação, percebe-se que aos 44 DAS a variável número de folhas teve uma média de 6,7 folhas para substrato bovino e 5,3 folhas para as irrigadas com água residuária tratada, resultados inferiores obtidos aos 45 DAS da pimenta malagueta com média de 12,56 folhas. Neste mesmo estudo estes autores observaram aos 72 e 86 DAS médias de 13,36 e 15,05 folhas para as pimenteiras cultivadas com substrato composto com esterco

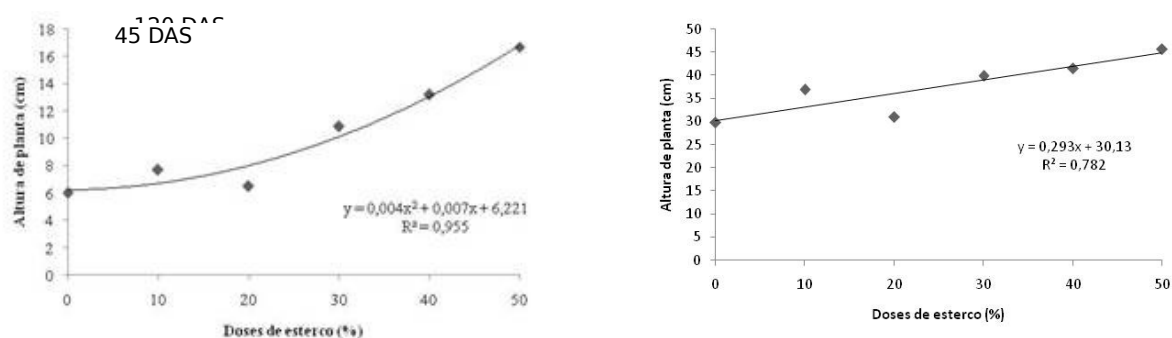
bovino, enquanto foram obtidas menor média (58,44 folhas) para as pimentas malaguetas submetidas a lamina de irrigação de 100% NH, sendo os dados obtidos superiores.

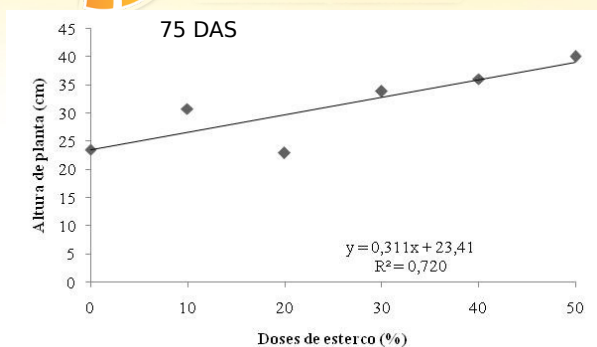
Os autores Oliveira *et al.* (2012a) e Serrano *et al.* (2012) estudando o cultivo da pimenta também não verificaram efeito significativo no diâmetro de caule. Aplicando esgoto doméstico em mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) Paiva *et al.* (2012), encontraram diferença significativa entre os tratamentos estudados e relataram o maior valor de diâmetro caulinar utilizando nas lâminas de irrigação 50% de efluente doméstico + 50% de água de abastecimento.

Conforme a Figura 2 na fase de crescimento vegetativo a pimenta malagueta cultivada com substrato composto com 50% de esterco bovino e 50% solo, teve a maior média com 16,7 cm (45 DAS), 40 cm (75 DAS) e 45,7 cm (120 DAS). Ao reduzir a concentração de esterco bovino em 10% na constituição do substrato verifica-se a redução da altura da planta.

Com aumento de 10% da dose de esterco na composição do substrato aos 45 DAS percebe-se aumento de 28,3% na altura da planta, ao comparar as pimentas cultivadas com D2(10% esterco bovino) e D1 (0% de esterco bovino), como também acréscimos de 21,1% e 53,2% comparando as doses D5 com D4 e D6 com D4, respectivamente, conforme a Figura 2. Aos 75 DAS nota-se que as plantas submetidas a D2 tiveram acréscimos em 30,8% na altura em relação a D1, enquanto que com inserção de 30% na dose de esterco houve elevação de 74,2% na altura das pimenteiras, comparando a D6 com D3, contudo esta mesma averiguação quando as pimenteiras atingiram seu estágio de maturação, aos 120 DAS, a altura da planta foi 47,5% mais elevada (FIGURA 2).

Figura 2. Regressão da altura de planta da pimenteira malagueta nos 3 estágios fenológicos submetidas a lamina de irrigação com água residuária tratada e doses de esterco bovino





Silva *et al.* (2010) aplicando substratos cuja a mistura estava presente o húmus no cultivo de pimentão com altura média de 10,7cm. Pesquisando sobre o cultivo da pimenteira *Capsicum annuum* com fibra de coco, Lima *et al.* (2013) verificaram que aos 83 DAS a altura da planta era de 18,8cm. Nascimento *et al.* (2015) verificaram que pimenta biquinho cultivada sob estresse hídrico estimaram uma altura média aos 177DAS de 13,70 a 14,53 cm, resultados inferiores aos obtidos neste estudo.

Resultados inferiores foram obtidos utilizando como composição de substrato 30% de esterco caprino Nascimento *et al.* (2015), perceberam que sob estresse hídrico as pimenteiros de Bico resultaram em altura média de 14,53cm para água residuária e 13,70cm para água de abastecimento aos 177 DAS. Como também na produção de pimenteira (*Capsicum annuum* L.) em diversas composições de substratos com terra vegetal, areia lavada, substrato comercial, esterco caprino e bovino, analisados por Silva Neto *et al.* (2013) e a altura das pimenteiros, cultivadas nestes substratos, variaram de 4,26 a 20,5cm.

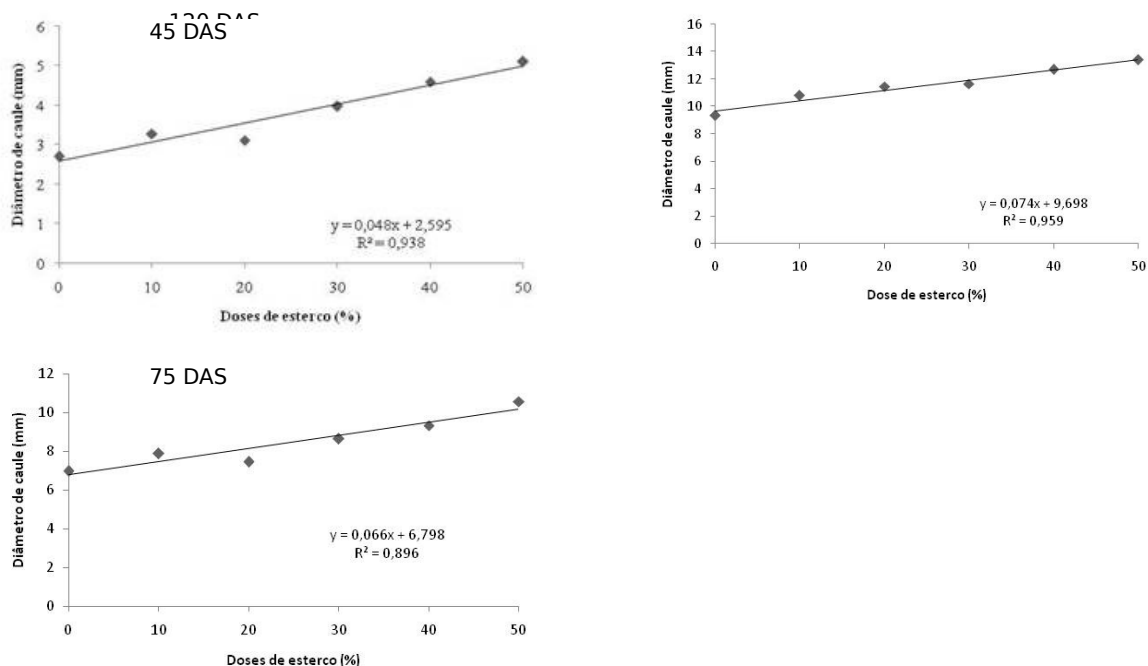
Estudando pimenteiros cultivadas em vasos com diferentes doses nutritivas para fertirrigação, Barbosa *et al.* (2011) obtiveram uma altura média de 30,8cm para a pimenta de Bico, enquanto que Serrano *et al.* (2012), na produção de mudas dos genótipos Guajarina, Iaçara e Cingapura da pimenteira do reino, utilizando substrato com adubação de liberação lenta, obtiveram alturas médias de 30,7, 28,0 e 27,0cm.

Com a adição de 50% de esterco bovino na composição do substrato para cultivo de pimenta malagueta proporcionou conforme a Figura 3, melhores resultados. O modelo de regressão que melhor se ajustou para o efeito da quantidade das doses de esterco disponibilizada foi o linear em todos os estágios fenológicos estudados. Nota-se que ao aplicar 0% de esterco (D1) limitou o desenvolvimento da cultura que em todas as épocas avaliadas teve médias inferiores.

Com aumento de 10% na dose de esterco, verifica-se aumento de 21,48%, 15,5%, 47,4%, 70,4% e 88,8%, quando compara-se as pimenteiros malagueta submetidas a 0% de esterco (D1) com as D2, D3, D4, D5 e D6, assim percebe-se que o acréscimo de esterco na composição do substrato para o cultivo de pimenta malagueta nesta fase de crescimento vegetativo aos 45 DAS é bastante significativo. Já para o estágio reprodutivo (75 DAS), com adicionamento de 10% na dose de esterco bovino percebe-se incremento de 12,9%, 6,6%, 24%, 33,52% e 51,28% quando relaciona-se as pimenteiros cultivadas sem esterco com as plantas

cultivadas com adição de esterco bovino no substrato. Na fase fenológica de maturação (120 DAS) há uma diminuição nesse acréscimo de diâmetro de caule com aumento das doses, decorrente de reduzir o desenvolvimento da planta para direcionar suas energias principalmente para a produção (FIGURA 3).

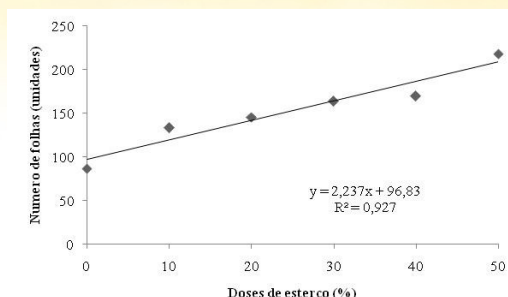
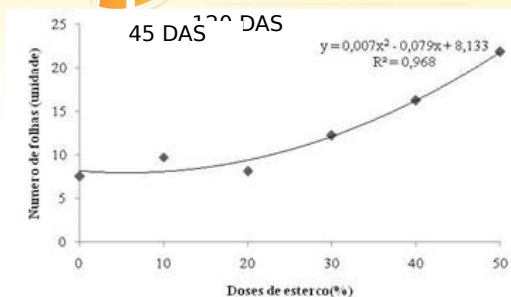
Figura 3. Regressão do diâmetro de caule da pimenteira malagueta no estágio fenológico de crescimento vegetativo submetidas a laminas de irrigação com água residuária tratada e doses de esterco bovino.



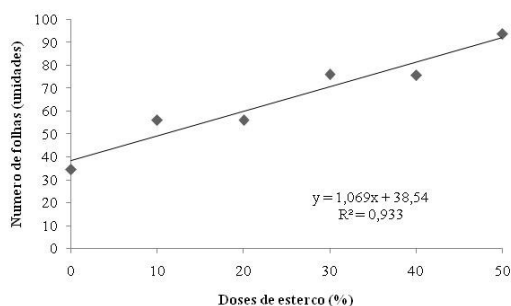
De acordo com Oliveira *et al.* (2009) plantas com diâmetros de caule maiores é um aspecto importante por garantir maior sustentação da parte aérea. Silva Neto *et al.* (2013) na produção de pimenteira ornamental (*Capsicum annum* L.) com diversas composições de substratos obtiveram para o diâmetro de caule das pimenteiras variação de 2,2 a 4,4mm, logo os resultados do diâmetro de caule da pimenteira malagueta obtidos neste experimento foram superiores.

Na Figura 4, nota-se que o modelo de regressão que mais se adequou foi a linear, com maiores médias da variável número de folhas para as pimenteiras malaguetas cultivadas com 50% de esterco bovino. Ao diminuir 10% de esterco bovino na constituição do substrato ocorre diminuição de 4,5 folhas por planta aos 45 DAS, aos 75 DAS a redução do número de folhas é de 18 folhas por planta, comparando D6 com D5, aos 120 DAS essa diferença aumenta com 49 folhas por planta. Assim percebe-se a influência da quantidade de esterco nas diferentes fases fenológicas das pimentas.

Figura 4. Regressão do número de folhas da pimenteira malagueta no estágio fenológico de crescimento vegetativo submetidas a laminas de irrigação com água residuária tratada e doses de esterco bovino.



75 DAS



Silva *et al.*(2011), ao estudarem a pimenta ornamental em substrato à base de composto de lodo de curtume e turfa, obtiveram aos 30 DAS para a variável número de folhas médias de 15 a 24 folhas, enquanto que Serrano *et al.* (2012), com substrato comercial fertilizado com adubo de liberação lenta na produção de mudas de três genótipos de pimenta do reino observaram para o número de folhas, uma média de 11,1(Gajarina), 11,0(Iaçara) e 12,9(Cingapura). Nascimento *et al.* (2015) avaliando a pimenta biquinho em substrato composto de esterco caprino irrigada com água residuária e de abastecimento obtiveram aos 51 DAS médias de 3,74 folhas por planta e aos 121 DAS médias de 14 folhas por planta, resultado inferior ao obtidos neste estudo.

CONCLUSÃO

A aplicação da dose D6 (50% esterco bovino e 50% solo) influenciou significativamente as variáveis em todas as fases fenológicas, sendo essa dose a recomendada para obtenção de resultados satisfatórios.

A lâmina de irrigação que supriu a necessidade hídrica da cultura com melhores médias no cultivo de pimenta malagueta são as lâminas, L3 (50% NH) na fase reprodutiva e L2 (75%NH) e L3 na fase de maturação, assim reduz a quantidade de água aplicada, havendo maior eficiência no manejo da irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASANO, T.; BURTON, F.; LEVERENZ, H.; TSUCHIHASHI, R.; CHOBANOGLIOUS, G. Water reuse, issues, technologies, and applications. New York: Metcalf & Eddy/AECOM; McGraw Hill, 2007.

AZEVEDO, J. H. O. de; BEZERRA, F. M. L. Resposta de dois cultivares de bananeira a diferentes lâminas de irrigação. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 01, p. 28 - 33, 2008.

BARBOSA, J.G.; MUNIZ, M.A.; MESQUITA, D.Z.; COTA, F.O. BARBOSA, J.M.; MAPELI, A.M.; PINTO, C.M.F.; FINGER, F.L. Doses de solução nutritiva para fertirrigação de pimentas ornamentais cultivadas em vasos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.17, n.1, p.29-36, 2011.

BRANDAO, L.P.; MOTA, S.; MAIA, L.F. Perspectivas do Uso de Efluentes de Lagoas de Estabilização em Irrigação. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002, Vitória, ES. Anais do VI SIBESA. Rio de Janeiro: ABES, 2002.

DANTAS, I.A.M.; QUEIROZ, M.M.F. ÍNDICE DE RECONHECIMENTO DE SECAS USANDO A EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DIÁRIA EM REGIÃO SEMIÁRIDA. Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais (24-Mestrado Profissional) Dissertações, v. 4, n. 1, p. 52 p, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.*, vol.38, n.2, pp. 109-112, 2014.

FRICKMANN, C.E.; STEFFEN, P.G. Consequências econômicas das mudanças climáticas. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, 2007.

GALVÃO, S. R.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 01, p. 99-105, 2008.

GARCIA, F. C. de H.; BEZERRA, F. M. L.; FREITAS, C. A. S. de. Níveis de irrigação no comportamento produtivo do mamoeiro Formosa na Chapada do Apodi, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 02, p. 136-141, 2007.

LIMA, I.B.; SANTOS, A.B.; FONSECA, J.J.S.; TAKANE, R.J.; LACERDA, C.F. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de côco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p.3597-3610, 2013.

LIMA, M. E.; CARVALHO, D.F.; SOUZA, A.P.; ROCHA, H.S.; GUERRA, J.G.M. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 6, p. 604-610, 2012.

MONTEIRO, R. O. C.; COLARES, D. S.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. Função de resposta do meloeiro a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 4, p. 455-459, 2006.

MORAIS, N. B. de *et al.* Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 03, p.369-377, 2008.

NASCIMENTO, E.C.S. SILVA, V.F.; ANDRADE, L.O.; LIMA, V.L.A. Estresse hídrico em pimenteiras orgânicas com aplicação de diferentes lâminas de água residuária. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Fortaleza- CE, 2015.

OLIVEIRA, J.F.; ALVES, S.M.C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R.B. Efeito da água residuária de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta cambuci e quiabo. *Enciclopédia Biosfera*, v.8, n.14; p.443-452, 2012.

OLIVEIRA, M.I.; CASTRO, E.M.; COSTA, L.C.B.; OLIVEIRA, C. Características biométricas, anatômicas e fisiológicas de *Artemisia vulgaris* L. cultivada sob telas coloridas. *Revista Brasileira Plantas Medicinai*s, v.11, n.1, p.56-62, 2009.

PAIVA, L.A.L.; ALVES, S.M.C.; BATISTA, R.O.; OLIVEIRA, J.F.; COSTA, M.S.; COSTA, J.D. Influência da aplicação de esgoto doméstico terciário na produção de mudas de pimenta malagueta. In: Inovagri International Meeting e VI Winotec, 2012. Anais... Fortaleza, 2012. 6p.

PEREIRA, L. S.; PAREDES, P.; EHOLPANKULOV, E. D.; INCHEKNOVA, O. P.; TEODORO, P. R.; HORST, M. G. Irrigation scheduling strategies for cotton to cope with water scarcity in the Fergana Valley, Central Asia. *Agricultural Water Management*, v. 96, p.723-735,2009.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: EMBRAPA, Comunicação para transferência de tecnologia/ EMBRAPA hortaliças, 2000. 113 p.

SERRANO, L.A.L.; MARINATO, F.A.; MAGIERO, M.; STURM, G.M. Produção de mudas de pimenteiras-do-reino em substrato comercial fertilizado com adubo de liberação lenta. *Revista Ceres*, v.59, n.4, p.512-517, 2012.

SILVA NETO, J.J.; RÊGO, E.R.; BARROSO, P.A.; NASCIMENTO, N.F.F.; BATISTA, D.S.; SAPUCAY, M.J.L.C.; RÊGO, M.M. Influencia de substratos alternativos para produção de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). *Agropecuária Técnica*, v.34, p.21-29, 2013.

SILVA, J.D.D.C.; LEAL, T.T.B.; ARAÚJO, R.M.; GOMES, R.L.F.; ARAÚJO, A.S.F.D.; MELO, W.J.D. Germination and initial growth of ornamental Capsicum and Celosia in substrate of composted tannery sludge. **Ciência Rural**, v. 41, n.3, p.412-417, 2011.

SILVA, O.S.; SOUZA, R.B.; TAKAMORI, L.M.; SOUZA, W.S.; SILVA, G.P.P.; SOUSA, J.M.M. Produção de mudas de pimentão em substratos de coco verde fertirrigadas com biofertilizante em sistema orgânico. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 28, n.2, p.2714-2720, 2010.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131–138, 2011.

SILVA, V.F.; LIMA, V.L.A.; NASCIMENTO, E.C.; ANDRADE, L.O.; OLIVEIRA, H.; FERREIRA, A.C. Effect of different irrigation level with different qualities of water and organic substrates on cultivation of pepper. **African Journal of agricultural research**, v.11, n. 15, p. 1373-13780, 2016.

