

# Pimenteiras malaguetas em diferentes fases de desenvolvimento irrigadas com água residuária tratada

## Chilli pepper in different stages of development irrigated with treated wastewater

Viviane Farias SILVA [1](#); Elka Costa Santos NASCIMENTO [2](#); Vera Lúcia Antunes de LIMA [3](#); Leandro Oliveira de ANDRADE [4](#); Carlos Vailan Castro de BEZERRA [5](#)

Recibido: 04/04/2017 • Aprobado: 30/05/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusões](#)

[Referências bibliográficas](#)

#### RESUMO:

O reuso de água na agricultura irrigada é uma alternativa viável em regiões com escassez hídrica como o Semiárido. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar as pimenteiras malagueta orgânicas em diferentes fases de desenvolvimento irrigadas 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). 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:** esterco, necessidade hídrica, substrato.

#### ABSTRACT:

The semi-arid region with water scarcity in the region limits the agricultural and socioeconomic expansion. Thus the reuse of water for irrigation becomes an option to be applied in agriculture. In this context, the aim of this work was to study the organic cultivation of malagueta peppers (*Capsicum frutescens*) in different irrigation with treated wastewater. Two factors were studied: cattle manure doses: D1 (0% manure and 100% soil), D2 (10% manure and 90% soil), D3 (20% manure and 80% soil), D4 (30% manure and 70% soil), D5 (40% manure and 60% soil) and D6 (50% manure and 50% soil), on the basis of volume and blades irrigation based on water requirements (NH) culture: 100% NH (L1), 75% NH (L2) and 50% NH (L3). Factorial combinations resulted in 18 treatments in a randomized block design with three replications and 2 plants per repetition. Evaluating: plant height, stem diameter and number of leaves in different phenological periods. Among the results shows the influence of manure in the substrate composition in all evaluation periods and the amount of water applied in irrigation providing adequate supply of water requirement of the

# 1. Introdução

A escassez hídrica restringe o potencial socioeconômico e agrícola de uma região, conforme Dantas e Queiroz (2015), nesse contexto, a região semiárida possui dentre suas características eventos naturais que influenciam diretamente na qualidade de vida de sua população, como as secas prolongadas com regime de chuvas irregulares, sendo a água um dos fatores limitantes para o desenvolvimento dessa região. Assim as condições de solo e clima interferem na produtividade agrícola do semiárido (FRICKMANN e STEFFEN, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

Nessas regiões com escassez de água freqüente, 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.

Informações atualizadas implementam no manejo agrícola como formas de estratégias para melhorar a produtividade com menores riscos, assim com o crescente aumento populacional o que influencia diretamente na produção agrícola, esperar apenas pelas condições climáticas não é uma opção considerável, decorrente as variações das estações chuvosas, como afirmam Dantas *et al.* (2014) que há diversos problemas a serem superados na agricultura atual e para serem superados estas barreiras é necessário o desenvolvimento sustentável, preservando os recursos naturais, como a água, um bem tão importante a irrigação, assim a eficiência do uso da água e reuso de água secundária são alternativas de manejo sustentável.

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, sendo amplamente utilizada como condimento e potencializando sua aplicação com outros produtos, valorizando e aprimorando sua qualidade.

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, principalmente em regiões com problemas hídricos e de solo. 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 os estágios fenológicos de pimentas malaguetas orgânicas sob diferentes lâminas de irrigação com água residuária tratada.

---

## 2. Metodologia

### 2.1. Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em campo com área de 68 m<sup>2</sup> 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.

### 2.2. Tratamentos e delineamento estatístico

Foram estudadas lâminas de irrigação e doses de esterco bovino, durante as diferentes fases fenológicas da pimenteira. A semeadura com dez sementes de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) distribuídas de maneira eqüidistantes realizado diretamente nos vasos com capacidade para 12 litros, de acordo com a recomendação de profundidade sugerida pela empresa ISLA sementes de 0,5 cm para semeadura, diretamente feito no local de cultivo, o teor de umidade dos substratos orgânicos foram levados a capacidade de campo no dia anterior.

Para a irrigação a água utilizada foi 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. A irrigação foi realizada em turno de rega de dois dias e a necessidade hídrica das pimenteiras ocorreu através do balanço hídrico pelo sistema da lisimetria de drenagem, conforme os autores, Andrade *et al.* (2012) e Lima (2015) .

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). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com esquema fatorial de 6 x 3 + 1 (testemunha água de abastecimento sem adição de esterco bovino com nível de 100% NH), com 3 repetições e 2 plantas por repetição.

### 2.3 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.

### 2.4 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.

### 3. Resultados

Dispõe-se, na Tabela 1, o resumo da análise de variância em diferentes fases fenológicas para a avaliação da altura de planta (AP), 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 lâminas 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 (AP), 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).

Quadrado Médio										
Estágios Fenológicos da Pimenta Malagueta										
Fonte de Variação	GL	Crescimento vegetativo			Reprodutivo			Maturação		
		AP1 <sup>1</sup>	DC1 <sup>1</sup>	NF1 <sup>1</sup>	AP2 <sup>1</sup>	DC2	NF2 <sup>2</sup>	AP3	DC3	NF3 <sup>1</sup>
Lâminas de irrigação ( L )	2	0,16 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	1,66*	1,84 <sup>ns</sup>	7,87*	148,56*	4,17 <sup>ns</sup>	6,52 <sup>ns</sup>
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 <sup>ns</sup>	4,53**	0,94 <sup>ns</sup>	8,09 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	49,58 <sup>ns</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	1,87 <sup>ns</sup>
Desvio Regressão		0,76 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	3,46**	2,75 <sup>ns</sup>	3,51 <sup>ns</sup>	234,46**	2,11 <sup>ns</sup>	6,49 <sup>ns</sup>
Interação (D* L )	10	0,15 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,3 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	2,31 <sup>ns</sup>	2,79 <sup>ns</sup>	21,16 <sup>ns</sup>	3,56 <sup>ns</sup>	3,29 <sup>ns</sup>
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
<b>Níveis de irrigação</b>										
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
<b>Testemunha X Tratamento</b>										
A1N1D1		5,08a	2,66a	7,66a	19,16a	5,73a	20,66a	24,00a	7,93a	63,67a
A2N1D1		6,22a	2,92a	7,33a	23,25a	6,76a	27,67a	30,03a	9,16a	81,67a

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. 1 Raiz quadrada - SQRT ( Y ) 2 Opção de transformação: Raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT ( Y + 1.0 ).

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 lâmina 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.

Quando compara-se as médias das testemunha X tratamento, nota-se que as melhores médias foram obtidas em pimenteiros irrigados com 100% NH com água residuária, apesar de não ter sido verificado diferença estatística. Podendo afirmar que a aplicação de água residuária na agricultura irrigada é uma alternativa viável aos agricultores quando realizado de maneira correta. Andrade *et al.* (2014) ao estudar a qualidade de flores de girassol irrigados com diferentes qualidades de água observaram que os tipos de água não influenciaram significativamente a qualidade das flores, recomendando a água residuária em substituição da água de qualidade superior destinado a primeiras necessidades básicas.

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.

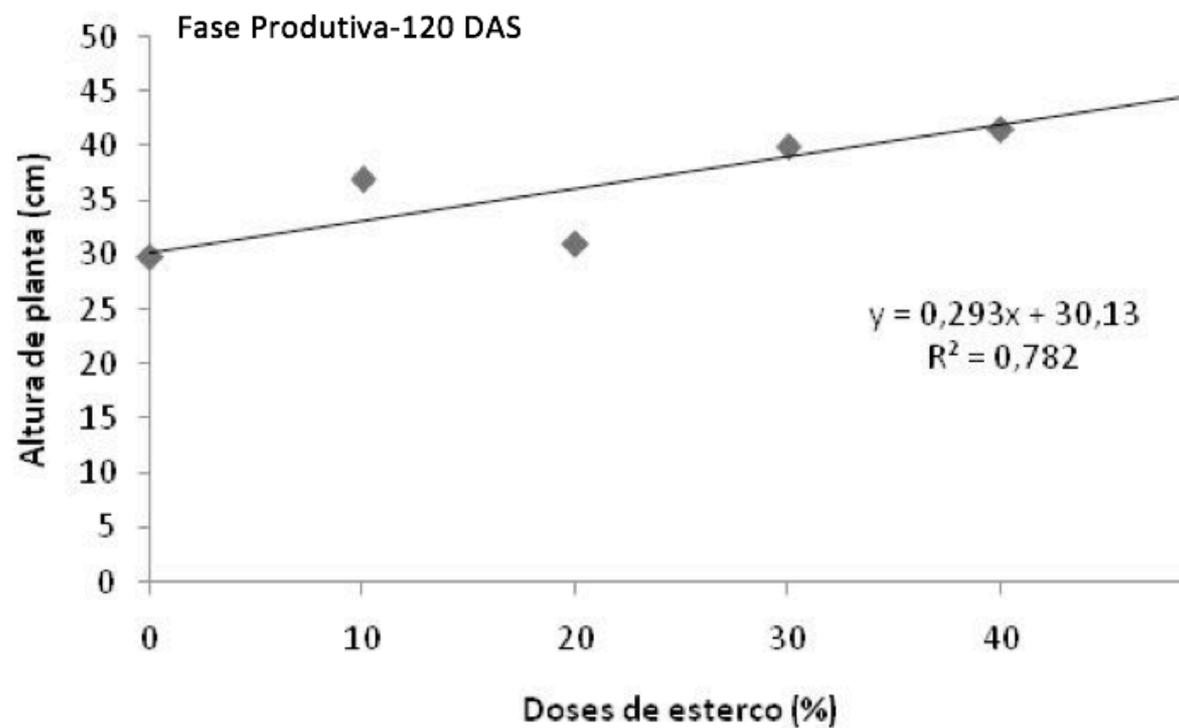
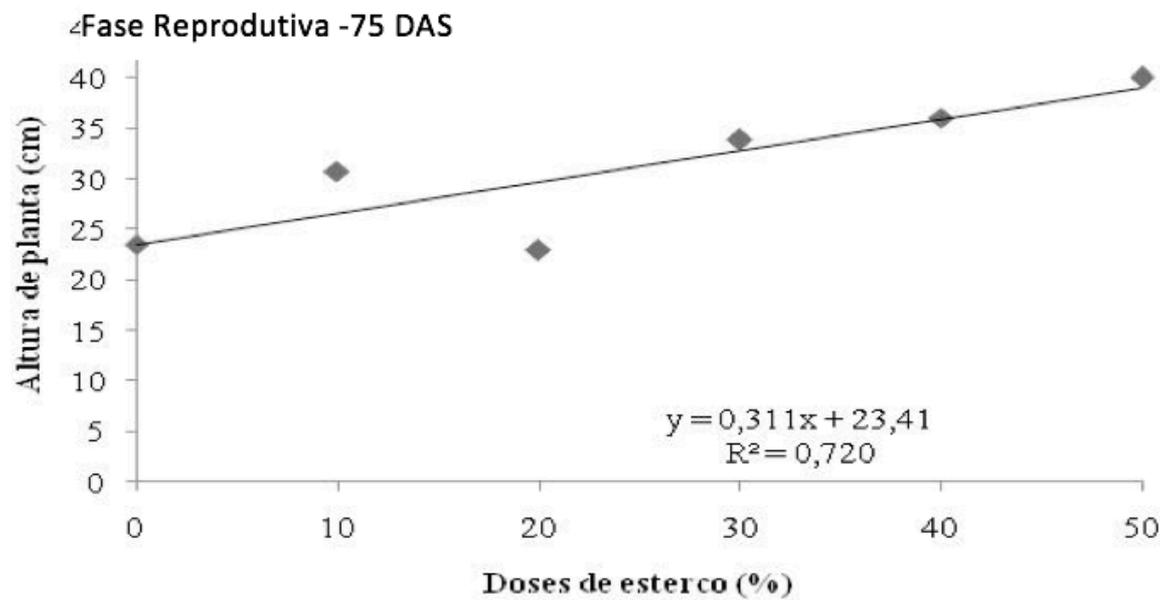
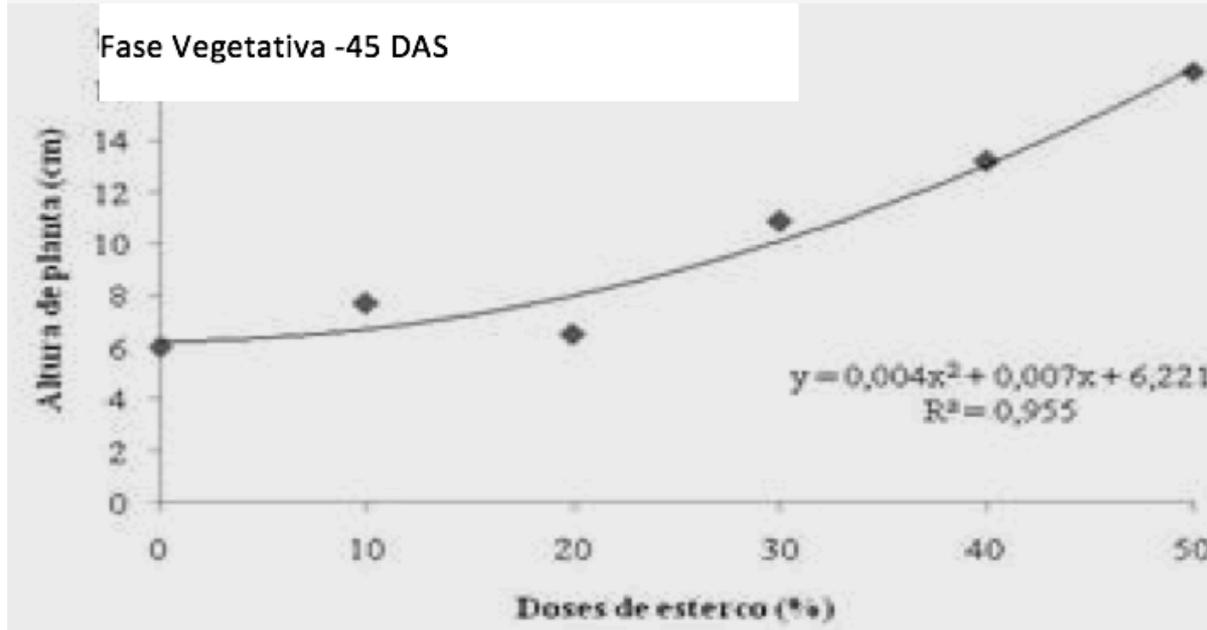
Comparando com os dados obtidos por Silva *et al.* (2016) avaliando as pimentas biquinho submetidas a níveis de irrigação e diferentes fontes de adubo orgânico, na mesma época de avaliação, percebe-se que aos 44 DAS a variável número de folhas teve uma média de 6,7 folhas para substrato bovino e 5,3 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 pimenteiros cultivadas com substrato composto com esterco bovino, enquanto foram obtidas menor média (58,44 folhas) para as pimentas malaguetas submetidas a lâminas 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 1 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 1. 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 pimenteiros, comparando a D6 com D3, contudo esta mesma averiguação quando as pimenteiros atingiram seu estágio de maturação, aos 120 DAS, a altura da planta foi 47,5% mais elevada (FIGURA 2).

**Figura 1.** Regressão da altura de planta da pimenteira malagueta nos 3 estágios fenológicos submetidas a lâminas 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 um altura média aos 177 DAS de 13,70 a 14,53 cm, resultados

inferiores aos obtidos neste estudo.

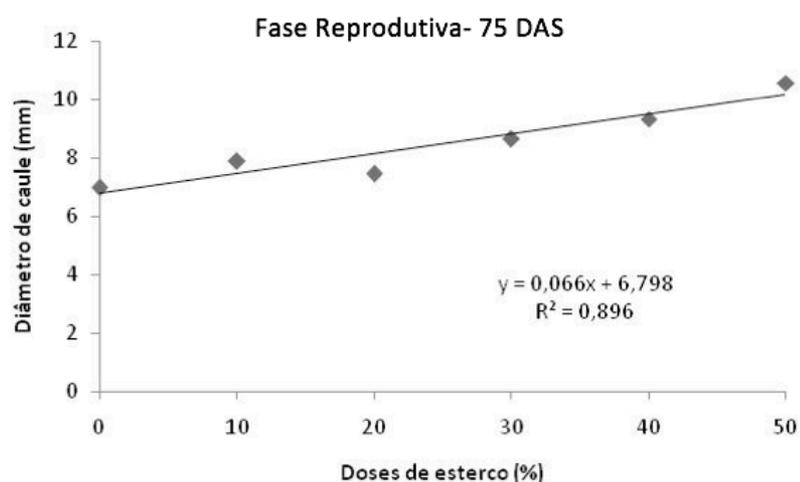
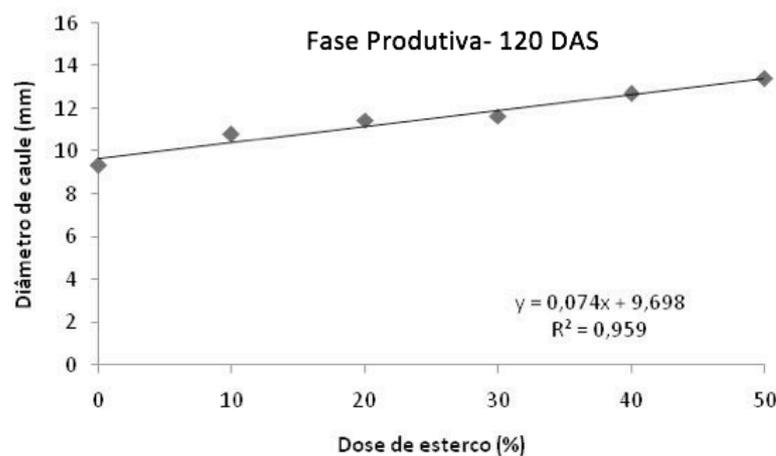
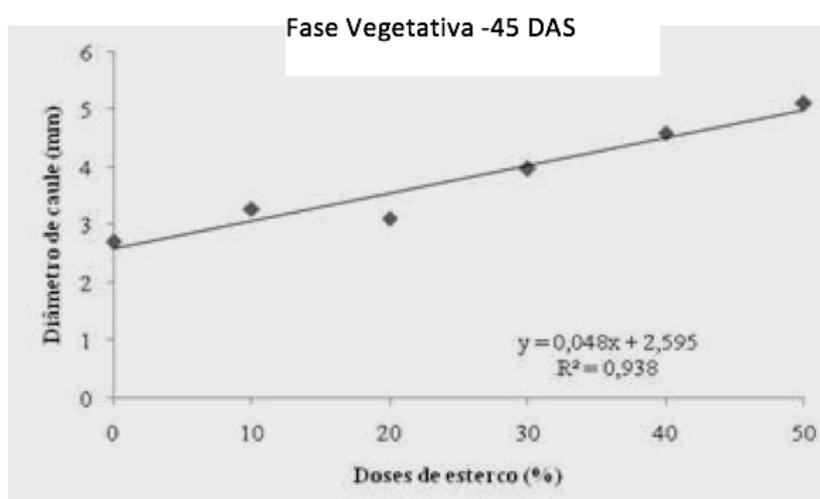
Resultados inferiores foram obtidos utilizando como composição de substrato 30% de esterco caprino Nascimento *et al.*(2015), perceberam que sob estresse hídrico a pimenteira de Bico resultaram em altura média de 14,53cm para água residuária e 13,70cm para água de abastecimento aos 177 DAS. Como também 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 pimenteiras, cultivadas nestes substratos, variaram de 4,26 a 20,5cm.

Estudando pimenteiras 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 pimenteiras malaguetas 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 pimentas cultivadas sem esterco com as plantas cultivadas com adição de esterco bovino no substrato. Na fase fenológica de maturação (120 DAS) há um 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 2).

**Figura 2.** Regressão do diâmetro de caule da pimenteira malagueta no estágio fenológico submetidas a laminas de irrigação com água residuária tratada e doses de esterco bovino.

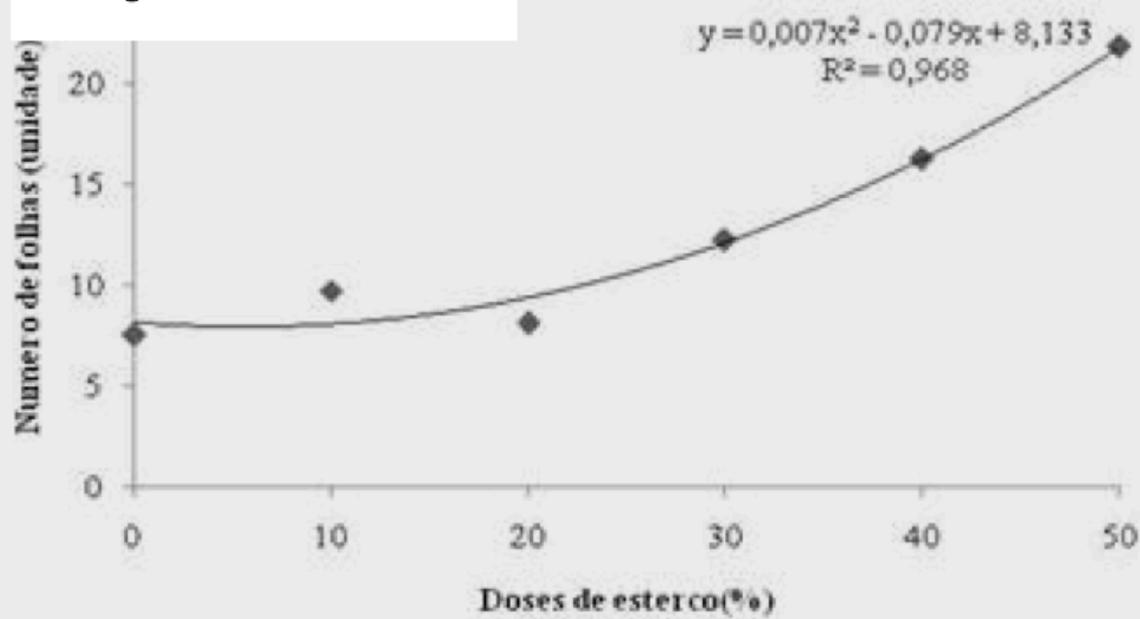


De acordo com Oliveira *et al.* (2009) plantas com diâmetros de caule maiores é um aspecto importante por garantir maior sustentação da parte aérea. Silva Neto *et al.* (2013) na produção de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) com diversas composições de substratos obtiveram para o diâmetro 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.

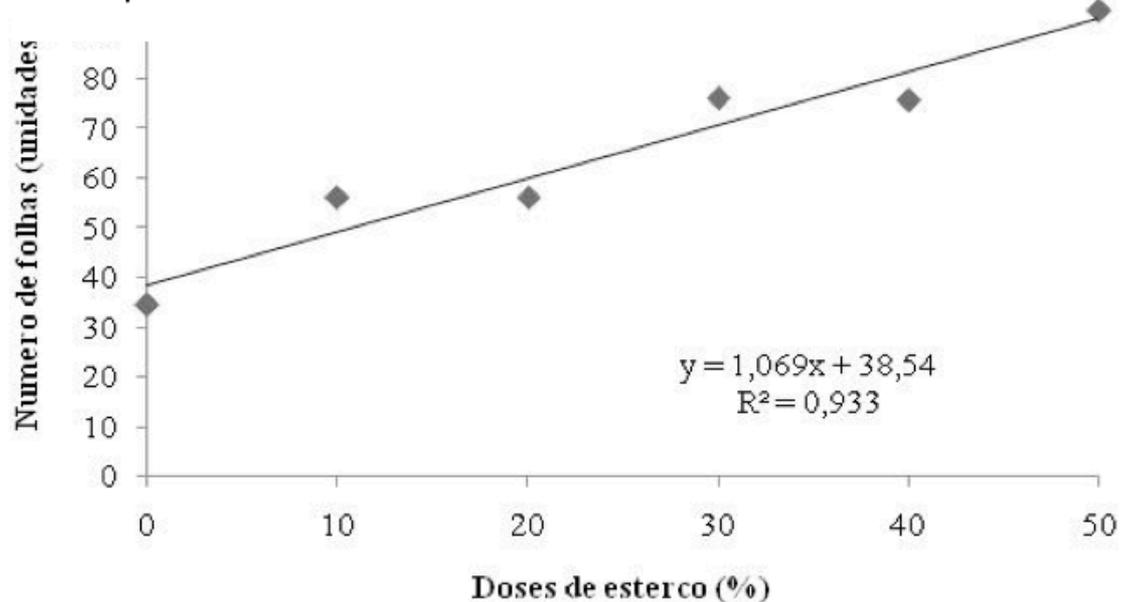
Na Figura 3, nota-se que o modelo de regressão que mais se adequou foi a linear, com maiores médias da variável número de folhas para as pimenteiras malaguetas cultivadas com 50% de esterco bovino. Ao diminuir 10% de esterco bovino na constituição do substrato ocorre diminuição de 4,5 folhas por planta 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 influencia da quantidade de esterco nas diferentes fases fenológicas das pimentas.

**Figura 3.** Regressão do número de folhas da pimenteira malagueta no estágio fenológico submetidas a laminas de irrigação com água residuária tratada e doses de esterco bovino.

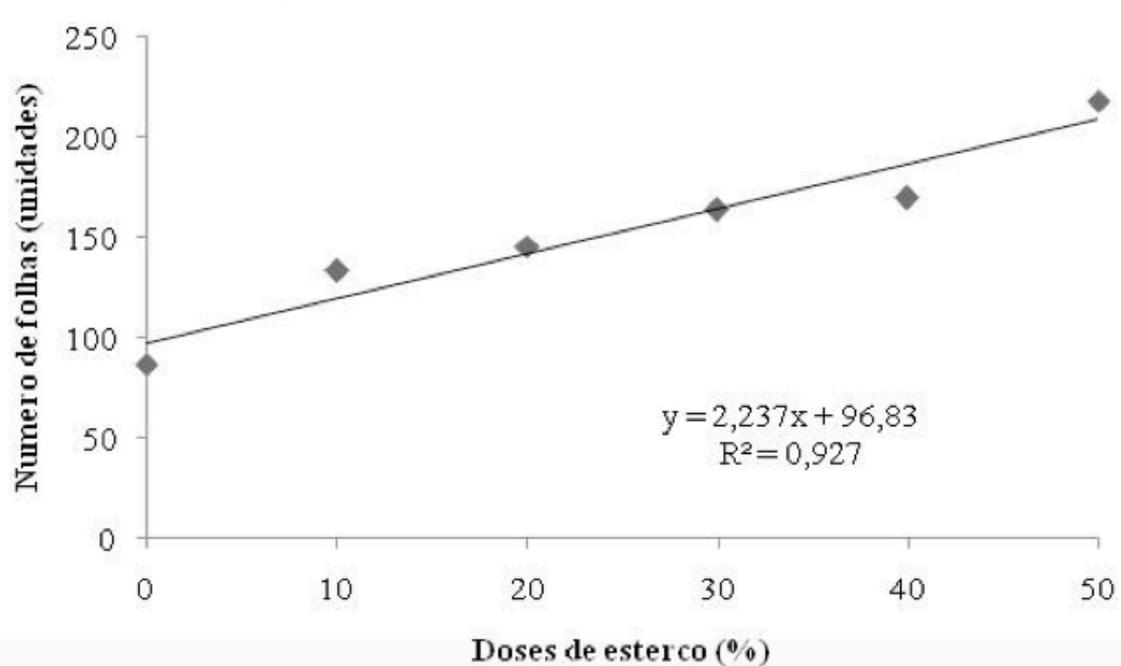
Fase Vegetativa -45 DAS



Fase Reprodutiva-75 DAS



Fase Produtiva -120 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.

---

## 4. Conclusões

Os substratos compostos por 50% esterco bovino e 50% solo (D6) resultaram positivamente as variáveis estudadas em todas as fases fenológicas, sendo essa proporção de esterco a recomendada para obtenção de efeitos satisfatórios.

A quantidade de água de irrigação que supriu a demanda hídrica das pimenteiros com melhores médias nos estágios fenológicos da pimenteira malagueta foram as lâminas de irrigação, L3 (50% NH) na fase vegetativa e reprodutiva e a L2 (75%NH) e L3 na fase produtiva, assim reduz a quantidade de água aplicada, havendo maior eficiência no manejo da irrigação.

---

## Referências bibliográficas

- ANDRADE, L.O.; HANS, R.G.; DIAS, N.S.; NOBRE, R.G.; SOARES, F.A.L.; NASCIMENTO, E.C.S. Qualidade de flores de girassol ornamental irrigada com água residuária e doses de esterco. *Revista Caatinga*, v.27, n.3,p.142-149, 2014.
- 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 Pos Graduação em Sistemas Agroindustriais (24-Mestrado Profissional) Dissertações, v. 4, n. 1, p. 52 p, 2015.
- DANTAS, I.L.A.; FACCIOLI, G. G.; MENDONÇA, L. C.; NUNES, T. P.; VIEGAS, P. R. A.; SANTANA, L. O. G. Viabilidade do uso de água residuária tratada na irrigação da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.). *Revista Ambiente & Água*, 9(1), 109-117, 2014.  
<https://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1220>
- 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 económicas 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 Medicináveis**, 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.; INCHENKOVA, 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.

PEREIRA, J.S.; GUIMARÃES, J.P.; FARIAS, M.S.S. Diagnostico da poluição ambiental em área de preservação no município de Lagoa Seca-Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, n.1, p.11-14, 2015.

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 annum* 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

1. Doutoranda em Engenharia Agrícola. Programa de pós doutorado em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande. Email: [flordeformosur@hotmail.com](mailto:flordeformosur@hotmail.com)
  2. Doutoranda em Engenharia Agrícola. Programa de pós doutorado em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande. Email: [elka\\_costa@hotmail.com](mailto:elka_costa@hotmail.com)
  3. Professora Doutora da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Email: [antunes@gmail.com](mailto:antunes@gmail.com)
  4. Professor Doutor do Centro de Ciências Ágrarias Ambientais. Universidade Estadual da Paraíba. Email: [leandroagroecologia@gmail.com](mailto:leandroagroecologia@gmail.com)
  5. Graduando de Agroecologia. Universidade Estadual da Paraíba. Email: [carlosuailan@hotmail.com](mailto:carlosuailan@hotmail.com)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 41) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]