

CRESCIMENTO DE PIMENTEIRAS MALAGUETAS SOB DOSES DE ESTERCO BOVINO E NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA RESIDUÁRIA

Carlos Vailan de Castro Bezerra¹; Viviane Farias Silva¹; Elka Costa Santos Nascimento²; Fábio Mariano Bernardo Santos Silva³; 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 Estadual da Paraíba, fabiomariano2@hotmail.com³;

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

RESUMO

No semiárido brasileiro, devido à escassez de água, usa-se como alternativa o reúso na irrigação, proporcionando quantidade de água e nutrientes as plantas. Nesse contexto, a presente pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar o crescimento das pimenteiras malaguetas sob doses de esterco bovino e níveis de irrigação com água residuária tratada. O experimento foi realizado em ambiente protegido a céu aberto, no município de Lagoa Seca-PB- utilizando a pimenta malagueta, o delineamento experimental foi de blocos ao acaso, no esquema fatorial 3x6, sendo representado pela interação de 3 níveis de irrigação com água residuária tratada baseada na necessidade hídrica (NH) da cultura [100% NH (N1), 75% NH (N2) e 50% NH (N3)] e 6 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. Foram avaliados aos 60, 75 e 90 dias após a semeadura (DAS), a altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF). A partir dos resultados obtidos notou-se que o acréscimo de esterco proporcionou melhores resultados em todas as variáveis estudadas. Para AP aos 60 DAS a maior média observada foi de 22,7 cm, diâmetro de caule (6,42 mm) e área foliar (25,6 cm²). A quantidade de água aplicada na irrigação não influenciou, significativamente, o crescimento das pimenteiras malaguetas, sendo recomendado utilizar 50% da necessidade hídrica da cultura

PALAVRAS-CHAVE: adubação orgânica, doses de adubação, substrato, reúso.

INTRODUÇÃO

As pimentas são amplamente utilizadas em diversos setores alimentícios, desde seu uso *in natura* até sua adição em molhos como catchup e enlatados como atum, entre outras, agregando valor ao produto. De acordo com Silva *et al.* (2015) a pimenta do gênero

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Capsicum é bastante consumida e comercializada, estima-se que um quarto da população mundial utilizam *in natura*, molhos líquidos ou pastosos, em conserva ou desidratada. No Brasil a pimenta foi destacada como a segunda hortaliça mais exportada, colaborando em cerca de, 13,5% do total, resultante do aumento do consumo (AGRIANUAL, 2012), e agregação de valor ao produto (CAIXETA *et al.*, 2014).

Cultivada principalmente por pequenos agricultores, a pimenteira é rentável aos produtores com características rústicas e ciclo mais longo, propiciando mais de uma colheita no ano (HORTIFRUTI BRASIL, 2015), o que é influenciado pelas condições climáticas do local, manejo de irrigação, fertilidade do solo, entre outros fatores. Assim em regiões com escassez de água como o semiárido brasileiro é importante verificar a influência das condições climáticas para a cultura.

Conforme Alves *et al.* (2011) a escassez hídrica provoca redução na produtividade agrícola complicando a vida dos agricultores na zona rural elevando os índices de desemprego e o êxodo rural. Como alternativa para a falta de água para irrigação na agricultura surge a aplicação do reuso de água tratada, disponibilizando água em quantidade para estes fins. A agricultura irrigada com água residuária faz parte da gestão integrada dos recursos hídricos, fornecendo demanda de água e nutricional (ALVES *et al.*, 2009; REBOUÇAS *et al.*, 2010), reduzindo os custos com fertilizantes, segundo Brandão *et al.* (2002).

Neste contexto, a presente pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar o crescimento das pimenteiras malaguetas sob doses de esterco bovino e níveis de irrigação com água residuária tratada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em local protegido lateralmente, e à céu aberto, numa área experimental de 17 x 4 m, pertencentes ao Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, localizado 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. O clima é considerado tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22 °C, com mínima de 18 °C e a máxima de 33 °C (PEREIRA *et al.*, 2015).

Utilizou-se a cultivar de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*), desenvolvida pela empresa ISLA Sementes. A semeadura, que foi feita tecnicamente conforme a recomendação sugerida pela empresa ISLA sementes. O semeio foi realizado com dez sementes distribuídas de maneira equidistantes diretamente no vaso, cuja capacidade era de 12 litros com as seguintes

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

dimensões: 20 cm, 25,5 cm e 29 cm, para diâmetro menor, diâmetro maior e altura, respectivamente.

Para irrigação foi utilizada 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 baseando-se em pesquisas realizadas por Silva *et al.* (2005).

Os tratamentos resultaram da combinação de dois fatores: três níveis de irrigação com água residuária baseado na necessidade hídrica da cultura (100% NHC (N1), 75% NHC (N2) e 50% NHC (N3) e seis doses de esterco bovino em base de volume [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 delineamento de blocos ao acaso, com fatorial 3x6, com 3 repetições e 2 plantas por repetição.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: a altura das plantas (AP), diâmetro do caule ao nível do solo (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF). As avaliações foram realizadas quinzenalmente a partir dos 60 dias após a semeadura. Para estimativa da área da folha, foi utilizada a seguinte equação de regressão, obtida por Rezende *et al.* (2002) em estudos para avaliar o efeito do aumento da concentração de CO₂ e do volume de água aplicado na altura, diâmetro do caule e área foliar de plantas de pimentão, híbrido Zarco.

Os dados obtidos foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância – SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se com base nos dados da Tabela 1 o resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento, altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC) e área foliar (AF) aos 60, 75 e 90 dias após a semeadura (DAS). Nota-se que para a fonte de variação níveis de irrigação, foram significativos estatisticamente a nível de 5% a AP2, NF2 e AP3. Contudo para a dose de esterco apenas a área foliar aos 90 DAS que não foi significativo estatisticamente, sendo as demais variáveis de crescimento significativas ($p < 0,01$). Houve interação das fontes de variação apenas para o número de folhas aos 60 das (NF1).

As maiores médias das variáveis de crescimento aos 60 DAS (AP1, NF1, DC1 e AF1) foram as irrigadas com 50% da necessidade hídrica da cultura, mesmo não apresentando diferença estatística entre elas, percebe-se (Tabela 1) que ao reduzir os níveis de irrigação há

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

um acréscimo nas variáveis. No entanto aos 75 e 90 DAS nota-se que ao reduzir os níveis de irrigação há um decréscimo na área foliar da cultura. Observou-se que ocorreu crescimento progressivo das variáveis analisadas, apenas verificando uma leve diminuição da área foliar das pimenteiras malaguetas.

De acordo com Moraes *et al.* (2012) a diminuição da área foliar da cultura é um bom indicativo do grau de estresse nas plantas, sabendo-se que o crescimento foliar interfere diretamente na capacidade produtiva das plantas. Assim percebe-se que a partir dos 75 DAS uma suave diminuição na área foliar e aos 90 DAS essa perda foi de 65% e 57% quando comparada as culturas irrigadas com 100% de sua necessidade hídrica com as irrigadas com 75 e 50% NH, sendo um indicio de estresse na cultura nesse período.

Analisando a influência do estresse hídrico no cultivo de pimenteira de “Bico” com substrato caprino Nascimento *et al.* (2015) observaram resultados inferiores com altura média de 14,53 cm para água residuária e 13,70 cm para água de abastecimento aos 177 DAS. Como também Silva *et al.* (2016) que avaliando diferentes níveis de água de duas qualidades e diferentes fontes de adubação orgânica em pimenteiras biquinho tiveram valores bem inferiores ao obtido neste experimento, independente do tipo de água e substrato.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento, altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF) das pimenteiras malaguetas sob níveis de irrigação(N) e doses de esterco (D).

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio											
		AP1 ¹	NF1 ¹	DC1	AF1 ¹	AP2 ²	NF2 ²	DC2	AF2 ²	AP3	NF3 ¹	DC3	AF3 ³
Níveis de irrigação (N)	2	0,55 ^{NS}	0,06 ^{NS}	1,32 ^{NS}	0,55 ^{NS}	1,66 [*]	7,87 [*]	1,84 ^{NS}	0,73 ^{NS}	104,13 [*]	1,12 ^{NS}	0,76 ^{NS}	0,061 ^{NS}
Doses de esterco (D)	5	4,6 ^{**}	15,96 ^{**}	11,0 ^{**}	3,53 ^{**}	7,43 ^{**}	32,5 ^{**}	31,4 ^{**}	5,6 ^{**}	324,5 ^{**}	20,30 ^{**}	15,64 ^{**}	0,10 ^{NS}
Regressão Linear		19,4 ^{**}	72,8 ^{**}	49,7 ^{**}	14,13 ^{**}	25,81 ^{**}	150,5 ^{**}	140,66 ^{**}	23,78 ^{**}	271,07 ^{**}	91,90 ^{**}	72,6 ^{**}	-
Regressão Quadrática		0,62 ^{NS}	2,30 ^{NS}	3,17 ^{NS}	0,76 ^{NS}	0,94 ^{NS}	1,45 ^{NS}	8,09 ^{NS}	1,29 ^{NS}	1,87 ^{NS}	0,54 ^{NS}	1,67 ^{NS}	-
Desvio Regressão		0,99 ^{NS}	1,56 ^{NS}	0,69 ^{NS}	0,92 ^{NS}	3,46 ^{**}	3,51 ^{NS}	2,75 ^{NS}	0,96 ^{NS}	6,49 ^{NS}	3,01 ^{NS}	1,31 ^{NS}	-
Interação (D* N)	10	0,12 ^{NS}	2,55 [*]	0,125 ^{NS}	0,32 ^{NS}	0,19 ^{NS}	2,79 ^{NS}	2,31 ^{NS}	0,56 ^{NS}	10,56 ^{NS}	1,26 ^{NS}	0,96 ^{NS}	0,0088 ^{NS}
Resíduo	36	0,31	1,14	1,07	0,87	0,51	2,47	2,38	1,51	21,32	1,44	1,55	0,04
CV (%)		12,25	18,31	16,73	19,43	12,98	19,99	18,21	22,19	13,31	12,94	12,77	14,66
Níveis de irrigação		Médias											
100% NH (N1)		19,58a	37,11a	5,89a	23,5a	29,2a	58,44a	8,21a	35,71a	32,19a	86,0a	9,52a	43,64a
75% NH (N2)		21,48a	37,80a	6,24a	23,08a	30,75ab	66,33ab	8,63a	29,47a	34,9ab	89,16	9,90a	26,44a
50% NH (N3)		22,73a	35,77a	6,42a	25,6a	33,6b	71,16b	8,57a	30,2a	36,99b	92,80a	9,83a	27,79a

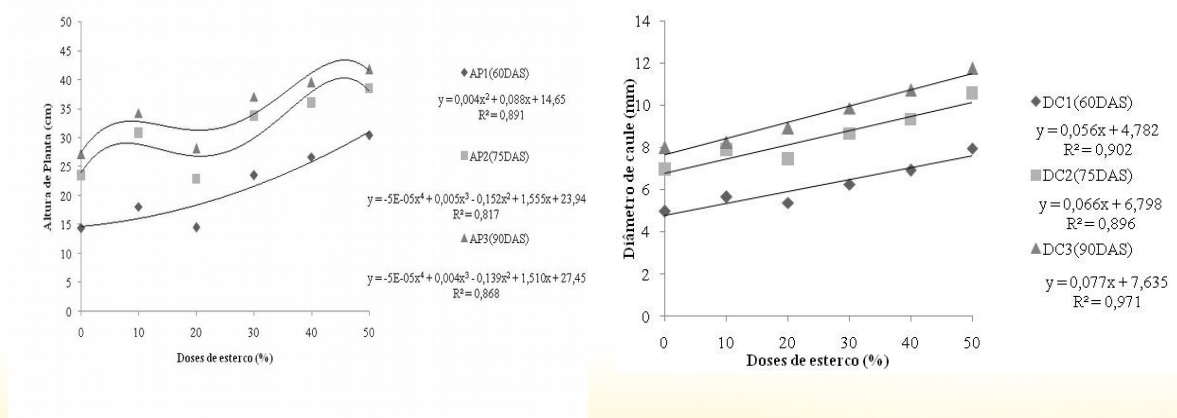
^{ns}: não significativo **significativo a 1%; * significativo a 5 %; AP1, NF1, DC1 e AF1-aos 60DAS; AP2,NF2, DC2 e AF2-aos 75 DAS e AP3, NF3, DC3 e AF3- aos 90 DAS. ALP(cm); NF(unidades);DC(mm);AF(cm²)¹Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey; C.V.: coeficiente de variação. ¹Raiz quadrada - SQRT (Y) ²Opção de transformação: Raiz quadrada de Y + 0.5 - SQRT (Y + 0.5).³ Logarítmo base 10 de Y - Log₁₀ (Y)

Para a altura de planta avaliada nota-se que aos 60 DAS a maior média observada (22,7 cm), diâmetro de caule (6,42 mm) e área foliar (25,6 cm²) com aplicação de 50% NH, para número de folhas (37,8 unidades/planta) utilizando-se 75% NH. Aos 75 DAS as variáveis ALP e NF nas plantas irrigadas com 50%NH foram superiores as demais com 33,6 cm e 71,16 unidades/plantas, respectivamente, contudo apresentou uma perda na área foliar de 18,24%. Aos 90 DAS as plantas que obtiveram maiores alturas e quantidades de folhas foram as irrigadas com 50% NH.

Conforme Sanches *et al.* (2007) a aplicação de água residuária é uma fonte de alternativa de água e nutrientes obtendo assim resultados satisfatórios no crescimento das culturas. Em estudos realizados por Paiva *et al.* (2012) o maior valor de diâmetro caulinar encontrado foi aplicando lâminas de irrigação 50% de efluente doméstico + 50% de água de abastecimento. Na produção de pimenta Malagueta e Tequila Sunrise, Oliveira *et al.*(2012) observaram melhores resultados na aplicação de 75% de água residuária e 25% de água de abastecimento.

Na Figura 1 observa-se que o substrato composto com 50% de esterco bovino e 50% solo teve médias superiores em todas as épocas de avaliação, comparando a altura das pimenteiras aos 60 DAS e 75 DAS é notório o incremento desta variável, o que ocorre também aos 90 DAS. O modelo de regressão que melhor se ajustou para a variável diâmetro de caule em diferentes níveis de irrigação e doses de esterco bovino foi o linear em todas as épocas de avaliação, conforme Figura 1.

Figura 1. Regressão da altura e diâmetro de planta de pimenteiras malaguetas em níveis de irrigação com água residuária e doses de esterco bovino.



Em todas as épocas de avaliação o menor valor obtido na variável altura de planta foi referente as culturas submetidas a 20% de esterco bovino com os seguintes valores: 14,5 cm (60 DAS); 22,9 cm (75 DAS) e 28,19 cm (90 DAS). Como aumento em 10% de esterco bovino há um incremento de altura de aproximadamente, 3,68 cm e 6,86 cm, comparando D5 e D4 com D6 aos 60 DAS, respectivamente. Realizando esta mesma comparação aos 75 DAS, este aumento de altura é de 2,5 cm e 4,67 cm, e aos 90 DAS há acréscimo de 2,2 cm e 4,69 cm.

Resultados inferiores foram obtidos por Silva *et al.* (2010) no cultivo de pimentão com húmus e Lima *et al.* (2013) no cultivo com fibra de coco da pimenta *Capsicum annum*. Como também Barcelos *et al.* (2015) ao submeter a pimenteira biquinho doce vermelha a doses de potássio alcançando para altura da cultura 3,7cm.

Na produção de genótipos de pimenta (Guajarina, Iaçara e Cingapura), Serrano *et al.* (2012) observaram que com a utilização de substrato com adubação de liberação lenta, obtiveram alturas médias de 30,7, 28,0 e 27,0 cm. Analisando o crescimento do pimentão submetido a substrato composto com esterco bovino e areia lavada na proporção 2:1 Araújo *et al.* (2015) obteve melhores resultados para altura de planta.

Com o aumento nas doses de esterco percebe-se o incremento de diâmetro, com maior média com aplicação de 50% de dose de esterco na composição do substrato. Ao reduzir em 10% a quantidade de esterco há perda de 15,2%, 13,3% e 9,7% comparando D6 com D5, aos 60, 75 e 90 DAS. As plantas cultivadas sem adição de esterco tiveram médias inferiores em todas as avaliações, notando-se assim a importância de introduzir ao substrato fontes de origem orgânicas.

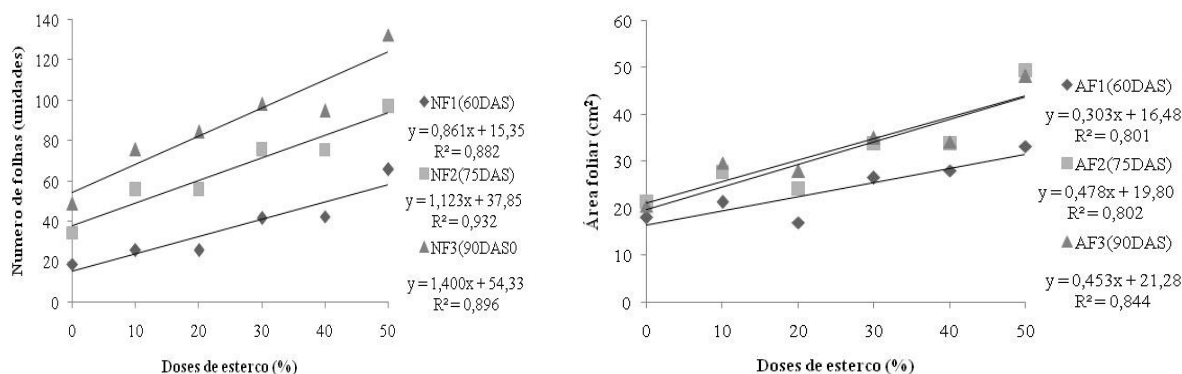
Pagliari *et al.* (2014), estudando diferentes tipos de fertilizantes obtiveram para o diâmetro da pimenteira biquinho uma média de 3,07 a 4,44 mm, estando estes valores abaixo dos dados obtidos neste experimento. Silva *et al.* (2016) estudando o crescimento da pimenta biquinho em substratos composto por esterco bovino e caprino, verificaram que o substrato composto com esterco bovino (30% de esterco) teve médias melhores, com diâmetro caulinar de 5,96 mm.

As pimenteiras malaguetas cultivadas sem adição de esterco (D1) tiveram as menores médias, ao incrementar em 10% na dose de esterco na composição do substrato notou-se o acréscimo na quantidade de folhas de 6,83, 6,72, 22,89, 23,61 e 47 folhas/planta aos 60 DAS.

O maior número de folhas é observado nas pimenteiras cultivadas com maior porcentagem de

esterco (50% de esterco), com 66,05, 97,33 e 132,77 folhas/plantas aos 60, 75 e 90 DAS, conforme a Figura 2.

Figura 2. Regressão do número de folhas e área foliar das pimenteiças malaguetas em níveis de irrigação com água residuária e doses de esterco bovino.



A análise de regressão que mais se adequou foi a linear, notando-se que a área foliar foi diretamente proporcional a quantidade de esterco aplicada (FIGURA 4) com elevado coeficiente de determinação $R^2 > 0,8$. Nota-se que os valores da área foliar aos 75 e 90 DAS teve suave diferença, com maior média para as plantas com maiores concentrações de esterco (FIGURA 2).

Pesquisando sobre a pimenteira biquinho submetidas a substrato caprino e diferentes qualidades de água, Nascimento *et al.* (2015) obtiveram aos 121 DAS médias de 14 folhas por planta, dados inferiores ao obtidos nesta pesquisa com esterco bovino. Maia Filho *et al.* (2013), verificou em seu experimento que nos solos com 20% de esterco bovino em volume houve melhores resultados comparados com os solos utilizando adubados químicos.

Com concentrações de 50% de esterco bovino a área foliar foi de 33,3, 49,45 e 48,18 cm^2 aos 60, 75 e 90 DAS, respectivamente. Ao reduzir em 10% na quantidade de esterco nota-se redução de área foliar de 5,18, 15,65 e 13,94 cm^2 , relacionando as D6 com D5. As maiores concentrações de soluções nutritivas possibilitaram maiores áreas foliares, como afirmam Oliveira *et al.* (2014).

Valores superiores foram obtidos por Oliveira *et al.* (2014) avaliando diferentes soluções nutritivas no cultivo de pimenta verificaram que as pimentas malaguetas tiveram médias de 80,86 cm^2 . Estes mesmos autores trabalhando com outros tipos de pimenta obtiveram médias inferiores para pimenta Tekila (37,07 cm^2), pimenta Ouro (25,09 cm^2) e pimenta Salar (25,75 cm^2).

O estudo da área foliar para Taiz e Zeiger (2009) é importante, pois quanto maior a área foliar, maior será a área disponível para captação de energia e realização de fotossíntese, fundamental para seu desenvolvimento.

Resultados semelhantes foram encontrados por Moreira *et al.* (2010) na adubação na produção de berinjela nas quais as menores médias das variáveis ocorreram em plantas que não receberam fertirrigação.

CONCLUSÃO

Para o crescimento de pimenteiras malaguetas a dose de esterco recomendada é a de 50% de esterco bovino que apresentou melhores médias em todas as avaliações e variáveis estudadas.

Os níveis de irrigação não tiveram diferença significativa, sendo assim pode-se sugerir a aplicação de 50% da necessidade hídrica da cultura sem que ocorram perdas significativas, além de reduzir a quantidade de água durante a irrigação, principalmente em regiões como o semiárido que possui escassez de água, tornando assim eficiente o uso de água residuária tratada para o cultivo de pimenta malagueta além de ser viável e benéfica a cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2012, 303p.
- ALVES, W.W. A.; AZEVEDO, C.A.V.; DANTAS NETO, Z.; LIMA, V.L.A. Área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.1, p.41-46, 2009.
- ALVES, M. S.; SOARES, T. M.; SILVA, L. T.; FERNANDES, J. P.; OLIVEIRA, M. L. A.; PAZ, V. P. S. Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.5, p.491-498, 2011.
- ARAÚJO, D.L.; VÉRAS, M.L.M.; MELO FILHO, J.S.; IRINEU, T.H.S.; ANDRADE, R. Desempenho do pimentão (*Capsicum annuum* L.) sob fertilizante e adubação orgânica. **Terceiro Incluído**, v.5, n.2, p.275-284, 2015.
- BARCELOS, M.N.; SILVA, E.M.; MARUYAMA, W.I. **Produção de duas espécies de pimenta biquinho doce submetido a diferentes substratos**. In: Congresso Técnico de Engenharia e da Agronomia, Fortaleza- CE, 2015.
- (83) 3322.3222
contato@conidis.com.br
www.conidis.com.br

BRANDÃO, 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.

CAIXETA, F.; VON PINHO, E.V.R.; GUIMARÃES, R.M.; PEREIRA, P.H.A.R.; CATÃO, H.C.R.M. Physiological and biochemical alterations during germination and storage of habanero pepper seeds. **African Journal of Agricultural Research**, v.9, n.6, p.627-635, 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência agrotecnica**, v.38, n.2, p. 109-112, 2014.

HORTIFRUTI BRASIL. **Ervas e especiarias. O complemento que faz toda diferença!** v.14, n.1, p.147, 2015.

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, G.S. Deficiência hídrica em plantas de pimentão (*Capsicum annum* L) fertirrigadas e seus efeitos sobre a produção de massa e parâmetros bioquímicos. **Dissertação** (Programa de pós graduação em agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu-Sp, 2013.

MAIA FILHO, F.C.F.; PEREIRA, R.F.; ALVES, F.I.S.; CAVALCANTE, S.N. MESQUITA, E.F.; SUASSUNA, T.C. Crescimento e fitomassa do girassol variedade 'Embrapa 122/V-2000' adubado com esterco bovino em dois solos. **Agropecuária científica no semiárido**, v.9, n.4, p.67-75, 2013.

MORAES, D.P.; CAMPELO, D.H.; NASCIMENTO, I.B.; MEDEIROS, J.F.; ALVES, S.S.V.; ALMEIDA, J.L. **Determinação da área foliar de diferentes culturas em dois solos e irrigadas com água salinas.** In: IV Workshop internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, Fortaleza- CE, 2012.

MOREIRA MA; DANTAS FM; BIANCHINI FG; VIÉGAS PRA. **Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco.** **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, n.1, p.163-170, 2010.

- NASCIMENTO, E.C.S. SILV, 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, F.; MEDEIROS, J.F.; LINHARES, P.S.F.; ALVES, R.C.; MEDEIROS, A.M.A.; OLIVEIRA, M.K.T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.4, p.458-463, 2014.
- OLIVEIRA, J.F.; ALVES, S.M.C.; NETO, M.F.; OLIVEIRA, R.B.; PAIVA, L.A.L. de. Produção de mudas de pimenta malagueta e pimenta tequila Sunrise fertirrigadas com efluente doméstico tratado. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.8, n.15, p.1400-1411, 2012.
- PAGLIARINI, M.K.; CASTILHO, R.M.M.; MARIANO, F.A.C. Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.20, n.1, p.35-42, 2014.
- PAIVA, E. P.; MAIA, S. S.; CUNHA, C. S.M.; COELHO, M. F. B.; SILVA, F. N. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*ocimum basilicum l.*). **Revista Caatinga**, v.24, n.4, p.62-67, 2011.
- 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, J.S.; GUIMARÃES, J.P.; FARIAS, M.S.S. Diagnóstico 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.
- REBOUÇAS, J.R.L.; SILVA, N.D.; SILVA, G.I.M.; HANS, G.R.; SOUSA NETO, O.N. Crescimento do feijão caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, v.23, n.1, p.97-102, 2010.
- REZENDE, F. C.; FRIZZONE, J. A.; PEREIRA, A. S.; BOTREL, T. A. Plantas de pimentão cultivadas em ambiente enriquecido com CO₂. II. Produção de matéria seca. **Acta Scientiarum**, v.24, n.1, p.1527- 1533, 2002.
- SANCHES, A.; MONTEGGIA, L. O.; GONÇALVES, H. R.; PADILHA, R.S. **Utilização de efluente de reator UASB e lagoas de estabilização na fertirrigação do milho como**

alternativa de uso. In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, Anais... 2007.

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, H.W.; COSTA, L.M.; RESENDE, O. OLIVEIRA, D.E.C.; SOARES, R.S.; VALE, L.S.R. Higroscopicidade das sementes de pimenta (*Capsicum chinense* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.8, p.780-784, 2015.

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.F.; LIMA, V.L.A.; NASCIMENTO, E.C.S.; ANDRADE, L.O.; OLIVEIRA, H.; FERREIRA, A.C. Effect of different irrigation levels with different qualities of water and organic substrates on cultivation of pepper. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.15, p.1373-1380, 2016.

SILVA, V.F.; SOUSA, J.T.; VIEIRA, F.F.; SANTOS, K.D. Tratamento anaeróbio de esgoto doméstico para fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.1, p.186-190, 2005.

TAIZ L; ZEIGER E. Plant Physiology. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 719p. 2009.

