

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE PIMENTA MALAGUETA COM NÍVEIS DE ÁGUA RESIDUÁRIA E DOSES DE ESTERCO BOVINO

Helder Gomes da Silva (1); Elka Costa Santos Nascimento (1); Viviane Farias Silva (2); Carlos Vailan de Castro Bezerra (3); Leandro Oliveira de Andrade (4)

Universidade Estadual da Paraíba, helderdogalo@hotmail.com
Universidade Federal de Campina Grande, elka_costa@hotmail.com
Universidade Federal de Campina Grande, flordeformosur@hotmail.com
Universidade Federal de Campina Grande, carlosuailan@hotmail.com
Universidade Estadual da Paraíba, lenadro.agroecologia@gmail.com

Resumo: A região semiárida caracteriza-se principalmente pela distribuição irregular das chuvas, e ocorrência de secas prolongadas, tornando assim, o reúso da água e a utilização de esterco bovino no substrato orgânico uma possibilidade para viabilizar o cultivo de pimenteiras, suprimindo a necessidade hídrica e nutricional. Nesse contexto, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar a produção de frutos de pimentas malagueta (*Capsicum frutescens* L.) sob níveis de água residuária tratada e doses de esterco bovino curtido. O experimento foi desenvolvido a céu aberto, em área pertencente ao Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Lagoa Seca – PB, com delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial (3 x 6) + 1 (testemunha com água de abastecimento e ausência de adubação incluindo esterco bovino curtido), em 3 repetições e duas plantas por repetição. Os tratamentos corresponderam a 3 níveis de reposição de água utilizando-se água residuária baseada na necessidade hídrica da cultura (NH), sendo elas: 100% NH (N1), 75% NH (N2) e 50% NH (N3), combinados com 6 doses de esterco bovino curtido: 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, que foram comparadas com a testemunha. Foi avaliada a produção total de pimenta. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste ‘F’ e, quando significativos foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e análises de regressão. Nas pimenteiras cultivadas com 50% de esterco bovino foram as que possibilitaram maior produção.

Palavras-Chave: *Capsicum frutescens* L.; adubação orgânica; reúso.

Introdução

As pimentas são amplamente utilizadas, na medicina popular brasileira, e em diversos setores alimentícios, podendo ser consumidas *in natura* ou processadas em formas de molhos, geléias e conservas, entre outras, agregando valor ao produto (SILVA, 2015).

Há mais de 500 anos, a pimenta malagueta é uma das especiarias mais consumidas no mundo (VALVERDE, 2011). A crescente procura dos mercados interno e externo pelas pimentas, deve-se, principalmente, às iniciativas de agricultura familiar que, acabou provocando a expansão da área cultivada em vários estados brasileiros (FILGUEIRA, 2000). Pozzobon *et al.* (2011) afirmam que o cultivo de pimenteiras é um ótimo exemplo de agricultura familiar e de integração dos pequenos agricultores com a agroindústria.

Para o desenvolvimento satisfatório das pimenteiras, o sistema de cultivo e o manejo da irrigação têm sido essenciais, sobretudo nas regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste e Nordeste do país

(LIMA *et al.*, 2013). Em regiões com escassez hídrica, como o semiárido, que possui precipitações irregulares e elevadas taxas de evapotranspiração, a reutilização de água de qualidade inferior na irrigação torna-se uma alternativa para a convivência no semiárido, como afirma Azevedo (2012). Proporcionando água e nutrientes suficientes as culturas, de acordo com Alves *et al.* (2011).

Em virtude da limitação de reservas de água doce no planeta, o aumento da demanda de água e as restrições que vêm sendo impostas em relação ao lançamento de efluentes no meio ambiente, se faz necessária à adoção de estratégias que busquem racionalizar a utilização dos recursos hídricos e mitigar os impactos negativos relativos à geração de efluentes (MEDEIROS *et al.*, 2010).

A aplicação de água de baixa qualidade no cultivo requer o uso de técnica de manejo correta, para conseguir a máxima produção e a preservação do meio ambiente. Os autores Silva & Thiel (2012), relatam que, na busca por uma produção agrícola sustentável, o reúso de água se torna uma fonte alternativa para a irrigação, pois, reduz os custos com fertilizantes, expande a área cultivada e aumenta a produção.

Conforme informam Lima *et al.* (2012), um sistema de irrigação eficiente garante a quantidade de água necessária à planta, para que ela possa atingir o desenvolvimento adequado sem passar por estresse hídrico, seja por excesso ou falta de água, suprimindo as necessidades hídricas das culturas com objetivo de obter resultados favoráveis.

Para a produção de pimentas a quantidade e qualidade de água são fatores importantes. Contudo, para garantir produções satisfatórias o substrato precisa proporcionar nutrientes e adequabilidade a cultura, além de ser de fácil obtenção (ALMEIDA *et al.*, 2012). Para Silva *et al.* (2015) a utilização de substratos orgânicos é uma estratégia para reduzir os custos no cultivo, uma vez que, possibilita redução do tempo de cultivo e do consumo de insumos, como fertilizantes químicos, defensivos e mão-de-obra (FERMINO & KAMPF, 2003). A adição de esterco bovino ao substrato melhora suas qualidades químicas (SILVA *et al.*, 2010).

Neste contexto, objetivou-se com a pesquisa avaliar a produção orgânico de pimenta malagueta sob diferentes doses de esterco bovino e lâminas de irrigação com água residuária tratada.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no período de 8 de Janeiro à 13 de Junho de 2016, em local a céu aberto, numa área experimental de 17 x 6 m, pertencente 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, umidade relativa média anual 66% e precipitação média anual de 950 mm (PEREIRA *et al.*, 2015).

O experimento foi instalado no desenho de blocos casualizados em esquema fatorial (3 x 6) + 1 (testemunha água de abastecimento e ausência de adubação com esterco bovino curtido), com 3 repetições e duas plantas por repetição, totalizando 114 unidades experimentais, sendo 38 plantas por bloco.

Os tratamentos corresponderam a 3 níveis de reposição de água, utilizando-se água residuária baseada na necessidade hídrica da cultura, sendo elas: 100% NH (N1), 75% NH (N2) e 50% NH (N3), combinados com 6 doses de esterco bovino curtido: 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. A testemunha (irrigada com 100% de reposição da necessidade hídrica da cultura com água de abastecimento sem adição de doses de esterco bovino curtido) foi comparada com o tratamento A2N1D1 (irrigado com 100% de reposição da necessidade hídrica da cultura com água residuária tratada sem adição de doses de esterco bovino curtido).

Os substratos utilizados no experimento foram compostos pela mistura de solo com diferentes doses de esterco bovino curtido. O solo utilizado foi um Neossolo Regolítico Distrófico Franco Arenoso, coletado na camada superficial (0 – 20 cm) originário de uma área localizada no Município de Lagoa Seca - PB. O esterco bovino curtido foi peneirado e misturado com o solo. A caracterização do esterco bovino curtido.

As unidades experimentais da pesquisa foram compostas de 114 vasos plásticos, de coloração branca, com dimensões, 20 cm, 28 cm e 29 cm, para diâmetro menor, diâmetro maior e altura, respectivamente, com capacidade para 12 L, com 6 furos no fundo. Os vasos foram preenchidos com uma pequena camada de brita (nº1), que cobria a base do vaso para auxiliar na drenagem, seguida da mistura de solo com esterco. Os vasos foram colocados sobre tijolos em seus devidos lugares que, foram sorteados previamente e identificados, conforme os tratamentos. A

umidade do solo de todos os tratamentos foi elevada à capacidade de campo, 24 horas antes do plantio.

Houve monitoramento contínuo das pimenteiras, para manejar o aparecimento de insetos e patógenos, e retirar plantas invasoras. Para o manejo dos mesmos, foi utilizado um repelente natural à base de Nim (*Azadirachta indica*) e capinas manuais semanais.

O material vegetal usado no experimento foi propagado a partir de sementes de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*), desenvolvido pela empresa ISLA Sementes, que desde a sua semeadura, foram submetidas aos tratamentos. A semeadura foi realizada com dez sementes, distribuídas de maneira equidistante diretamente no vaso, após o procedimento de saturação do solo. Para a propagação adotou-se a recomendação de profundidade sugerida pela empresa, de 0,5 cm para semeadura.

A emergência teve início três dias após a semeadura (DAS), passados 14 dias (DAS) foi realizado o desbaste, através de observações visuais, realizando a seleção das plantas com as melhores características de coloração, altura e diâmetro de caule, visando deixar uma única planta até o final do experimento.

O manejo de irrigação utilizado foi o balanço hídrico, baseado na diferença entre o volume médio aplicado e o volume médio coletado nos lisímetros, ou seja, obtido pela lisimetria de drenagem, conforme os autores Andrade *et al.* (2012) e Lima *et al.* (2015). Os lisímetros de drenagem, com as seguintes dimensões, 30 cm, 25 cm e 10 cm, diâmetro maior, diâmetro menor e altura, respectivamente, foram posicionados no bloco 2 intermediário, compostos por um vaso de cada tratamento.

A irrigação foi iniciada após a semeadura, sendo realizada em turno de rega de 2 dias, do início ao fim do experimento. A irrigação dos lisímetros era realizada no final da tarde, na véspera da irrigação dos vasos, e coleta das drenagens no turno da manhã, às 7 horas, para que os volumes fossem adequados às condições climáticas para as plantas.

A água utilizada na irrigação foi captada de um reservatório da Universidade Estadual da Paraíba, considerada residuária de origem doméstica, decorrente dos lançamentos de esgotos das casas da comunidade ao entorno. Esta água foi bombeada para outro reservatório, localizado próximo ao experimento, com capacidade de armazenamento de 200L para a realização de um tratamento prévio com filtro anaeróbico constituído por garrafas pet cortadas transversalmente,

ocupando aproximadamente 40% da capacidade volumétrica, inseridas no reservatório 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, conforme pesquisa realizada por Silva *et al.* (2005). Para irrigação da testemunha, utilizou-se água de abastecimento local, oriunda da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), localizada no município de Campina Grande, PB.

A colheita foi iniciada aos 98 DAS, se estendendo até os 165 DAS realizadas semanalmente quando os frutos estavam totalmente vermelhos, conforme a Figura 1.

A variável de produção total (PT) foi obtida pela pesagem de todos os frutos maduros de cada uma das plantas (g por planta), conforme os descritores quantitativos propostos pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1995).

Figura 1. Ponto de maturação ideal das pimentas malagueta para a realização da colheita.



Fonte: Nascimento (2016).

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 e a realização do contraste.

Resultados e discussão

Constatou-se efeito significativo, para a variável doses de esterco a uma probabilidade de 0,01, enquanto que para os níveis de irrigação aplicados não houve efeito significativo, como também para o tratamento A2N1D1 comparado à testemunha A1N1D1 (TABELA 1).

Tabela 1. Resumo da ANAVA para o parâmetro de produção de pimenta malagueta irrigada com níveis de água e diferentes porcentagens de esterco bovino no substrato.

Quadrado médio		
Fonte de Variação	GL	PT ¹
Níveis de irrigação (N)	2	0,49 ^{ns}
Doses de esterco (D)	5	25,77 ^{**}
Regressão Linear		125,8 ^{**}
Regressão Quadrática		0,96 ^{ns}
Desvio Regressão		0,67 ^{ns}
Interação (D* N)	10	0,87 ^{ns}
Tratamento vs Testemunha	1	68,88 ^{ns}
Resíduo	36	2,03
CV (%)		11,77
Níveis de irrigação		Média
100% NH (N1)		49,10a
75% NH (N2)		54,22a
50% NH (N3)		51,17a

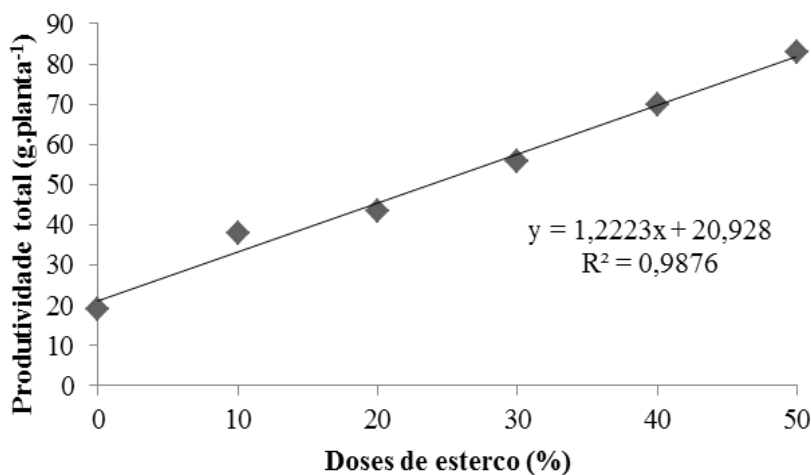
^{ns} não significativo (P>0,05); * significativo (P<0,05);** significativo(P<0,01); C.V.: coeficiente de variação; PT: produção total(g planta⁻¹);A1N1D1-testemunha com 100%NH com água de abastecimento e sem esterco; A2N1D1-tratamento com água residuária com 100%NH e sem esterco; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey; ¹ variável com transformação Raiz quadrada de $Y + 0.5 - \sqrt{Y + 0.5}$.A1N1D1-testemunha com 100%NH com água de abastecimento e sem esterco; A2N1D1-tratamento com água residuária com 100%NH e sem esterco.

Guang-Cheng *et al.* (2010) obtiveram resultados similares estudando o efeito do déficit hídrico durante a fase reprodutiva da pimenta Zao Feng, e constataram que o aumento de umidade do solo acima de 80% da capacidade de campo, houve diminuição considerável na produtividade.

Estudando o efeito da água residuária na pimenteira Cambuci e no quiabo, Oliveira *et al.* (2012) verificaram resultados satisfatórios e perceberam que o uso de água residuária é uma alternativa viável economicamente na irrigação. Resultados divergentes foram obtidos por Silva *et al.* (2015) que avaliando diferentes concentrações de efluentes tratados, perceberam que aumentar os percentuais de efluente tratado na água de irrigação reduziu a produtividade da pimenta Tekila Bode Vermelha. Estes mesmos autores perceberam que com a irrigação de 75% de efluente tratado + 25% de água de abastecimento obtiveram com este tratamento melhores médias na produtividade da pimenta Tekila Bode Vermelha.

Na Figura 2 nota-se aumento da produção de pimenta (g por planta) ao incrementar 10% de esterco bovino na composição do substrato, praticamente duplica a produção ao comparar as plantas cultivadas com 0% de esterco e 100% de solo. As pimenteiras cultivadas com 50% de esterco e 50% solo (D6) resultaram numa composição que proporcionou acréscimos expressivos na produção de pimenta malagueta, com 82,88 g por planta, elevando em aproximadamente 63,88 g por planta, comparando com as pimenteiras submetidas a 0% de esterco e 100% solo (D1).

Figura 2. Regressão da variável produção total de pimentas malagueta submetidas a doses de esterco bovino e níveis de irrigação de água residuária tratada.



Produzindo pimenta malagueta consorciada com adubo verde lab-lab (*Dolichus lablab*), Pinto (2006) obteve produtividade de 241 g por planta. Araújo *et al.* (2007) afirmam que o uso de adubação com biofertilizante e esterco bovino aumenta a produtividade de frutos de pimentão. Avaliando doses de biofertilizantes em duas cultivares de pimentões, Amanda e Rubia, Sedyama *et al.* (2014) perceberam que ao aumentar a dose do biofertilizante houve elevação da produção do pimentão nas duas cultivares estudadas, os autores afirmam que houve melhoria do estado nutricional das plantas ao aumentar as doses.

Conclusões

O uso de água residuária é uma alternativa viável para os agricultores familiares da região semiárida, sendo recomendada principalmente, por servir como fonte de irrigação e nutrientes de baixo custo, reduzindo o uso de fertilizantes e água de qualidade tornando viável, a produção de pimenta malagueta.

O uso de substrato acrescido de 50% de esterco bovino possibilitou a obtenção das melhores médias de produção de pimentas malagueta, sendo este substrato, então, o indicado, dentre os estudados.

Referências

ALMEIDA, L.V.B.; MARINHO, C.S.; MUNIZ, R.A.; CARVALHO, A.J.C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e de liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.289-296, 2012.

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, E.M.; OLIVEIRA, A.P.; CAVALCANTE, L.F.; PEREIRA, W.E.; BRITO, N.M.; NEVES, C.M.L.; SILVA, E.E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.466-470, 2007.

AZEVEDO, D.C.F. Água: Importância e gestão no semiárido nordestino. **Questões contemporâneas**. v.11, n.1, 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000, 402p.

FERMINO, M.H.; KAMPF, A.N. Uso do solo Bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.9, n.1-2, p.33-41, 2003.

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

GUANG-CHENG, S.; NA, L.; ZHAN-YU, Z.; SHUANG-EN, Y.; CHANGREN, C. Growth, yield and water use efficiency response of greenhouse-grow hot pepper under timer-space deficit irrigation. **Scientia Horticulturae**, v.126, p.172-179, 2010.

IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute. **Descriptors for Capsicum (Capsicum spp.)**. Rome: Italy, 1995. 49p.

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.

LIMA, IB.; 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.

MEDEIROS, S.S.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L. Cultivo de flores com o uso de água residuária e suplementação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.30, n.6, p.1071-1080, 2010.

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.

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.

PINTO, C.M.F. **Produção de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) em Minas Gerais. In: II Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*Capsicum* spp.). Brasília, 2006.**

POZZOBON, M.T.; SOUZA, K.R.R.; CARVALHO, S.I.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Meiose e viabilidade polínica em linhagens avançadas de pimenta. **Revista Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, p.212-216, 2011.

SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R.; VIDIGAL, S.M.; PINTO, C.L.O.; JACOB, L.L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.588-594, 2014.

SILVA, R.; THIEL, A.A. **Reúso de água com enfoque na produção da agricultura familiar.** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia- IFSC, 38p. 2012.

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.

SILVA, V.F. Crescimento de pimenteirias biquinho (*Capsicum chinense*) em substratos orgânicos sob diferentes lâminas e qualidades de água. **Dissertação de Mestrado.** (Pós-graduação em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, 2015, 167p.

SILVA RODRIGUES, E., SILVA, A. B., ARAÚJO, J. T. L.; OLIVEIRA, S. J.C. Produção de mudas de pimentão com diferentes tipos de substratos. **Cadernos de Agroecologia**, v.10, n.2, 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, L.L.; CARVALHO, C.M.; SOUZA, R.P.F.; FEITOSA, H.O.; FEITOSA, S.O.; FILHO, R.R.G. Utilização de efluentes domésticos no crescimento da pimenta (*Capsicum chinense*) cultivar tekila bode vermelha. **Revista Agropecuária Técnica**, v.35, n.1, p.121-133, 2014.

VALVERDE, M.R.V. Composição bromatológica de pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva. **Dissertação Mestrado** (Pós-graduação em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de alimentos). Itapetinga – BA: UESP, 2011, 54p.