

PIMENTÃO (*Capsicum annuum*) FERTILIZADO COM COMPOSTO ORGÂNICO E IRRIGADO COM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

**MIRIAN TAVARES DIAS CARDOZO¹; JOÃO ANTONIO GALBIATTI^{2*};
MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA³; MAYRA CRISTINA TEIXEIRA CAETANO⁴;
SILVIA PATRÍCIA CARRASCHI⁵ E FABIO OLIVIERI DE NOBILE⁶**

¹Eng^a Agrônoma Doutora em Ciência do Solo, Departamento Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, Mail: mirian@ifm.edu.br

^{2*}Prof. Dr. da UNIARA, Araraquara (SP) e UNIFAFIBE, Bebedouro (SP). Av. General Glicerio, 360, apto. 602, CEP: 14870-520, Jaboticabal, SP, Brasil. Mail: galbi@fcav.unesp.br

³Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Câmpus Uberaba - MG, Mail: marciosantana@ifm.edu.br.

⁴Prof^a. Msc da UNIARA, Araraquara-SP, Mail: mayra@hotmail.com

⁵Prof^a. Dra da UNIARA, Araraquara-SP, Brasil, Mail: patycarraschi@gmail.com

⁶Prof. Dr. do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, UNIFEB, Barretos - SP, Mail: fonobile@feb.br.

1 RESUMO

A irrigação e a adubação são fatores determinantes na produção de hortaliças, principalmente para que a mesma seja aplicada nas doses para a obtenção de alta produtividade. A adubação com compostos orgânicos se torna uma alternativa viável, pois contribui para a diminuição dos custos de produção, melhora da produtividade e do meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi estudar a adubação com composto de lixo orgânico na produtividade do pimentão irrigado em ambiente protegido. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 24 tratamentos, em esquema fatorial de 6 X 4, sendo seis formas de adubação (adubação mineral, adubação orgânica nas doses de 4, 8, 12 e 16 t ha⁻¹ e sem adubação) e reposição de água no solo, respectivamente (70, 100, 130 e 160% da lâmina determinada pelo conteúdo de água do solo) para elevar o solo à capacidade de campo) com três repetições e seis plantas por parcela. Dentre os resultados, verificou-se que quando a reposição de água no solo foi efetuada integralmente (100% de reposição) a produtividade média do pimentão foi similar entre a adubação mineral e as adubações com composto de lixo orgânico de 8 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ e 16 t ha⁻¹, demonstrando a viabilidade da utilização destes compostos nesta cultura.

Palavras-chave: ambiente protegido, manejo, reaproveitamento, hortaliças, evapotranspiração.

**CARDOZO, M. T. D.; GALBIATTI, J. A.; SANTANA, M. J.; CAETANO, M. C. T.; CARRASCHI, S. P.; NOBILE, F. O.
GREEN PEPPER (*Capsicum annuum*) FERTILIZED WITH ORGANIC COMPOUND AND DIFFERENT WATER DEPTHS**

2 ABSTRACT

Irrigation and fertilization are determining factors in vegetables' productivity, mainly when correct doses are applied to obtain high productivity. Fertilization with organic composts is a feasible option, because it contributes to reduce production costs, improves productivity and is good to the environment. The objective of this study was to evaluate the effects of fertilization with organic waste compost in the productivity of green sweet peppers irrigated in a protected environment. The experimental design was randomized blocks with 24 treatments, factorial 6 X 4, being six fertilizations (mineral, organic with the dosages 4, 8, 12 e 16 t ha⁻¹ and control) and replacement of water (70, 100, 130 e 160%) to take the soil to field capacity, with three repetitions and six plants each replicate. Among the results it was verified that when water replacement was made in full (100%) the average number of fruits was similar for mineral fertilizer and fertilization with organic compost of 8 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ and 16 t ha⁻¹, showing the feasibility of the use of these compounds in this culture.

Keywords: protected environment, management, water replacement, vegetables, evapotranspiration.

3 INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas e está entre as hortaliças com maior área cultivada no Brasil e no mundo. No Brasil o pimentão ocupa 8.291 hectares, com produção de 70 mil toneladas e gera 4543 empregos, sendo o 6° produto agrícola em demanda de força de trabalho (HORTIBRASIL, 2016). É uma das culturas mais indicadas para ser utilizada em ambiente protegido, pela grande produtividade que pode ser alcançada nestas condições (LORENTZ et al., 2002). A planta é bastante exigente quanto à fertilidade do solo e, como os solos brasileiros apresentam, em geral, baixa fertilidade faz-se uso de adubações, para torná-los compatíveis com as exigências da cultura (SEDIYAMA et al., 2009). Dentre os tratos culturais a adubação e a irrigação tornam-se essenciais para aumento da produtividade e melhoria na qualidade dos frutos produzidos.

A aplicação de adubos e corretivos é uma prática agrícola onerosa que representa, em média, 23,4% do custo de produção do pimentão (RIBEIRO et al., 2000). Desta forma, estudos da utilização de fertilização orgânica alternativa pode eliminar desperdícios e evitar efeitos fitotóxicos pois, doses altas desequilibram as relações entre nutrientes e salinizam o solo (RODRIGUES; CASALI, 1999).

No período de 2005 a 2013 observou-se um crescimento de 12 vezes na comercialização de fertilizantes orgânicos (de 100.000 para 1.200.000 toneladas) no Brasil (TRANI et al., 2013). A fruticultura com participação de 48% e a olericultura (cultivo de hortaliças) de 26% sobre o valor das vendas, são as principais responsáveis pelo consumo de fertilizantes orgânicos no Brasil em relação às outras culturas.

Os adubos orgânicos atuam como reserva de nutrientes e como condicionadores das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Este condicionamento se dá pela melhoria da estrutura do solo, pela liberação de nutrientes para as plantas e pela produção de substâncias estimulantes do crescimento (SANTOS; CAMARGO, 1999). Aref; Wander (1997) sugere que a utilização de composto orgânico melhora a eficiência ambiental, pois necessita de pouco *input* para ter a mesma produção de campo que compostos minerais. A sua utilização em cultivo de hortaliças vem sendo estudada em mudas de alface, repolho, brócolis,

pimentão e couve flor (LIMA et al., 1999; RIBEIRO et al., 2000; LUZ et al., 2004), dentre outros.

Além disso, as hortaliças têm seu desenvolvimento influenciado pela umidade do solo. A deficiência de água é o fator mais limitante à obtenção de produtividades elevadas e produtos de boa qualidade, porém o excesso também pode ser prejudicial. A reposição de água ao solo por irrigação, na quantidade e no momento oportuno, é decisiva para o sucesso da horticultura (BANDEIRA et al., 2011).

Dentre as opções de irrigação, o gotejamento é o método mais indicado no cultivo em campo aberto com cobertura (“mulching”) dos canteiros e em estufas, proporcionando irrigação mais econômica, com menor gasto de água (REIFSCHNEIDER, 2000). A umidade deve ser mantida uniforme durante o desenvolvimento das plantas, mas deve-se evitar o excesso para não favorecer o surgimento de doenças, pois favorece a germinação das estruturas de resistência, como os esclerócios dos fungos que podem causar apodrecimento do colo e raízes, assim como o abortamento e queda de flores (LOBO JUNIOR, 1989).

Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o desempenho da cultura do pimentão em função de doses de composto de lixo orgânico e lâminas de reposição de água no solo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Uberaba-MG no Instituto Federal Triângulo Mineiro - Campus Uberaba (MG), Brasil.

Para o preparo do solo foi realizado revolvimento manual e nivelamento com posterior formação de canteiros para o transplante das mudas em estufa, modelo arco, com 280 m². Na Tabela 1 estão os resultados da análise química do solo com amostragem efetuada antes da condução experimental.

Tabela 1. Análise química do solo.

Característica	Teores	Característica	Teores
pH em água	6,7	V(%)	87,5
P (mg dm ⁻³)	156,7	M(%)	0,0
K (mg dm ⁻³)	363,0	Matéria org. (dag kg ⁻¹)	1,9
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	6,0	P-rem (mg L ⁻¹)	21,9
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	1,5	Zn (mg dm ⁻³)	11,4
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,0	Fe (mg dm ⁻³)	62,1
H + Al (cmolc dm ⁻³)	1,2	Mn (mg dm ⁻³)	40,4
SB (cmolc dm ⁻³)	8,4	Cu (mg dm ⁻³)	9,2
t (cmolc dm ⁻³)	8,4	B (mg dm ⁻³)	0,1
T (cmolc dm ⁻³)	9,3	S (mg dm ⁻³)	3,2

t=C.T.C. efetiva; T=C.T.C. a pH 7.0; m=saturação por alumínio; V=saturação por bases; SB=soma de bases trocáveis; P-rem= fósforo remanescente. P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; Al = alumínio; Zn = zinco; Fe = Ferro; Mn – manganês; Cu = cobre; B = boro; S = enxofre

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com substrato e posteriormente transplantadas aos 30 dias. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 24 tratamentos, em esquema fatorial de 6 X 4 (formas de adubação e reposição de água no solo, respectivamente) com três repetições e seis plantas por parcela.

Quanto à adubação, foram utilizados cinco níveis: adubação mineral, adubação com composto de lixo orgânico (4 t ha⁻¹, 8 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ e 16 t ha⁻¹) e uma testemunha, sem

adição de adubos. Quanto à água foram utilizadas as reposições de 70%, 100%, 130% e 160% da lâmina para elevar o solo à capacidade de campo. Os tratamentos culturais seguiram recomendações de Filgueira (2000) e o espaçamento adotado foi 100,0 cm entre linha e 30 cm entre plantas.

A adubação (mineral e orgânica) foi realizada 10 dias antes do transplântio das mudas na linha de condução da cultura nos respectivos tratamentos (manualmente) (CFSEMG, 1999).

O lixo orgânico foi obtido em São José do Rio Preto (SP), cidade que realiza a coleta seletiva e a compostagem. O composto de lixo orgânico urbano homogêneo foi submetido à análise, realizada no Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP em Piracicaba conforme a metodologia do Brasil (1988). Todos os elementos analisados estão abaixo dos limites máximos de contaminantes admitidos em fertilizantes orgânicos (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química do substrato.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	Na
	(g kg ⁻¹)						(mg kg ⁻¹)				
Composto de lixo	15	4	6	31	4	4,2	25300	350	67	1100	2650

N= nitrogênio; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; S = enxofre; Fe = ferro; Mn = manganês; Cu = cobre; Zn = zinco; Na = sódio

A irrigação foi efetuada por tubogotejadores, com pressão de serviço de 10 mca, com vazão de 3,0 L h⁻¹ (um por planta), autocompensantes. O bombeamento da água de irrigação foi realizado com um conjunto motobomba com 1,0 cv de potência, a partir de um reservatório com capacidade para 5.000 L. Registros para controle da saída da água de irrigação foram colocados em cada tratamento de reposição para adição correta das lâminas por meio do controle de tempo de irrigação.

A capacidade de campo média do solo foi analisada conforme Bernardo (1996), sendo de 21,7% (10 kPa). A densidade do solo foi obtida (método do anel volumétrico) no dia do transplântio das mudas sendo de 1,1 g dm⁻³.

As equações de ajuste das curvas características de retenção de água no solo para as camadas de 0-20 cm e 20-40 cm de profundidade foi realizada segundo Genuchten (1980) e está descrito na Tabela 3. Com o auxílio do software SWRC versão 3.0 (Soil Water Retention Curve), foram obtidos os parâmetros de ajuste das equações. A obtenção da curva de água no solo foi realizada em amostras deformadas no Laboratório de Solos, do IFTM Campus Uberaba. Para as tensões de 2 kPa, 4 kPa, 6 kPa, 8 kPa e 10 kPa foi utilizado o método do funil de placa porosa (Funil de Haines), e para as tensões de 33 kPa, 100 kPa, 500 kPa e 1500 kPa, a câmara de pressão de Richards.

Tabela 3. Resultados da caracterização hídrica do solo da área experimental.

Camada (cm)	Equação (Genuchten)	R ²
0 - 20	$\theta = \frac{0,46}{\left[1 + (1,4 * \psi_m)^{4,707}\right]^{0,116}} + 0,078$	0,925
20 - 40	$\theta = \frac{0,375}{\left[1 + (0,985 * \psi_m)^{6,917}\right]^{0,127}} + 0,238$	0,958

θ =umidade volumétrica (cm³ cm⁻³); ψ_m =potencial matricial (kPa)

A cultivar Casca Dura Ikeda do pimentão foi selecionada para este trabalho apresentando as seguintes características: formato dos frutos cônico, peso médio do fruto de 110- 140 g, tamanho médio dos frutos de 12x7 cm, coloração verde escuro brilhante / vermelho e colheita entre 110 a 120 dias. Ao atingir 20 dias após o transplante, foi adicionada cobertura morta em toda estufa (palhada de *Brachiaria decumbens*).

Em três parcelas do tratamento com 100% de reposição e adubação mineral foram instaladas baterias de tensiômetros para monitorar a tensão de água no solo, e a partir de então, determinar a lâmina de irrigação. O cálculo do tempo de irrigação foi realizado com base nos sensores de 0,10 e 0,30 m.

Com as tensões observadas, foram calculadas as umidades correspondentes, a partir das curvas características a 0,10 e 0,30 m. De posse dessas umidades e da correspondente à capacidade de campo e, ainda, considerando a profundidade do sistema radicular estratificado em duas subcamadas (0-20 cm e 20-40 cm), foram calculadas as lâminas de reposição (Equações 1, 2 e 3). As irrigações foram efetuadas diariamente o período da manhã.

$$LL = (\theta_{cc} - \theta_{atual}) z \quad (1)$$

$$LB = LL / Ea \quad (2)$$

$$LB_{m\u00e9dia} = LB_{m\u00e9dia10cm} + LB_{m\u00e9dia30cm} \quad (3)$$

Em que:

LL = lâmina líquida de irrigação em cada subcamada (mm);

θ_{cc} = umidade na capacidade de campo (cm³ cm⁻³);

θ_{atual} = umidade no momento de irrigar (cm³ cm⁻³);

z = profundidade do sistema radicular (mm);

LB = lâmina bruta de irrigação (mm);

Ea = eficiência de aplicação do sistema (0,9);

LB_{m\u00e9dia10cm} = lâmina obtida pela média das leituras dos sensores instalados a 0,10 m;

LB_{m\u00e9dia30cm} = lâmina obtida pela média das leituras dos sensores instalados a 0,30 m.

As características avaliadas foram: a) produtividade da cultura: foram pesados, medidos e classificados como comerciais e não comerciais de acordo com a Norma de Classificação do Pimentão para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros (HORTIBRASIL, 2016); b) número de frutos: número de frutos em cada parcela durante as colheitas; c) eficiência do uso da água: relação

entre produtividade de cada tratamento e quantidade de água utilizada durante o ciclo da cultura.

Todas as características foram submetidas à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos estudados por meio de análise de regressão ou Teste de Tukey, conforme o caso. As análises de variância e teste de médias foram realizadas segundo técnicas usuais do software ESTAT.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

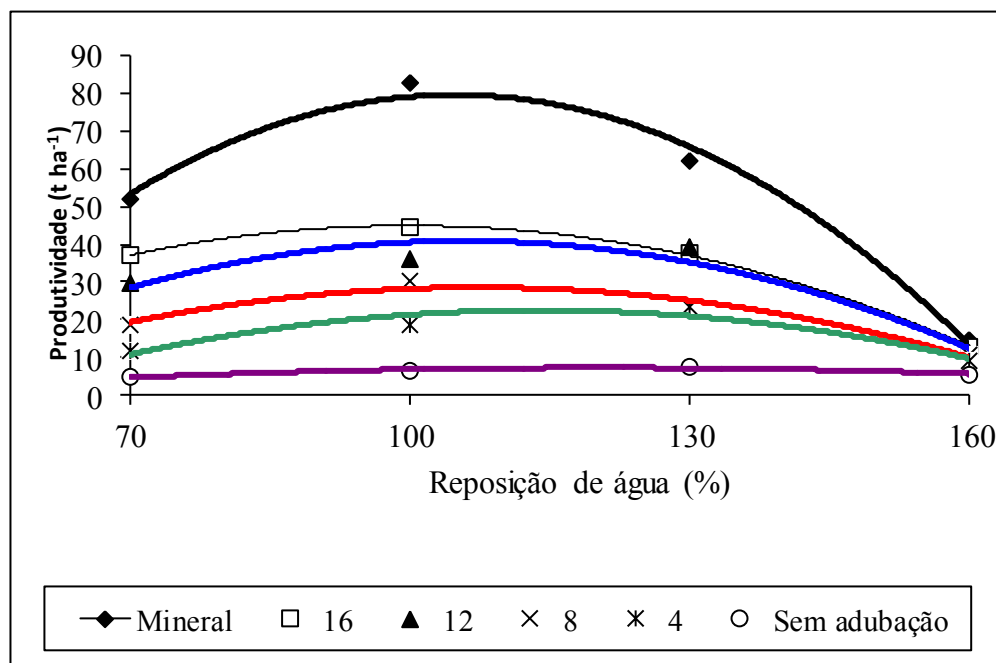
A análise estatística revelou diferença entre as adubações, reposições e interação dos fatores. Os coeficientes de variação para as análises de número de frutos, e produtividade foram de 12% e 13%, respectivamente (Tabela 4). Quando a reposição de água no solo foi efetuada integralmente (100%) a média do número de frutos foi similar entre a adubação mineral e com composto de lixo de 8 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ e 16 t ha⁻¹. Segundo Filgueira (2000) a adubação orgânica torna o solo um substrato rico para agricultura propiciando aumento da capacidade de penetração e retenção de água, melhoria na estrutura e porosidade do solo, disponibilidade e absorção de nutrientes e aumento da vida microbiana.

Tabela 4. Média do número de frutos por planta em função das formas de adubação dentro de cada reposição de água no solo.

Formas de Adubação	Reposição de água (%)			
	70	100	130	160
Mineral	69,33 a	76,00 a	80,66 a	31,33 a
16 t ha ⁻¹	59,66 ab	67,33 a	64,66 ab	35,33 a
12 t ha ⁻¹	54,66 ab	64,33 ab	57,00 b	26,33 a
8 t ha ⁻¹	45,00 bc	63,00 ab	50,33 b	30,00 a
4 t ha ⁻¹	31,00 cd	44,66 bc	48,66 b	30,66 a
Sem adubação	22,00 d	26,33 c	28,66 c	18,00 a

A produtividade estimada consta na Figura 1. Para reposição de 100% as doses de composto de 16 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ e 8 t ha⁻¹ não diferiram entre si. Embora a maior produtividade ocorreu com adubação mineral, verificou-se que os resultados e relação ao composto de lixo orgânico foram significativos. Essa melhora na produção de frutos pode ser explicada em função das necessidades de macronutrientes. Com esterco bovino ocorre elevação dos teores de N, P e K disponíveis (SILVA JUNIOR et al., 2014). Além disso, ocorre uma melhoria das condições físicas do solo, tornando esses elementos altamente disponíveis aos vegetais (VARANINE et al., 1993).

Figura 1. Produtividade em função da reposição de água no solo para cada forma de adubação.



(Mineral) $y = -0,0217x^2 + 4,5485x - 158,72$, $R^2 = 0,99$

(16 t ha⁻¹) $y = -0,0088x^2 + 1,753x - 42,548$, $R^2 = 0,99$

(12 t ha⁻¹) $y = -0,0097x^2 + 2,0497x - 67,551$, $R^2 = 0,92$

(8 t ha⁻¹) $y = -0,0067x^2 + 1,426x - 47,894$, $R^2 = 0,95$

(4 t ha⁻¹) $y = -0,006x^2 + 1,3777x - 56,016$, $R^2 = 0,90$

(Sem adubação) $y = -0,001x^2 + 0,2507x - 7,8132$, $R^2 = 0,95$

Com relação à produtividade, entre composto de lixo e adubação mineral, houve diferença significativa sendo que com composto de lixo a produtividade foi menor (Figura 1). A ausência de diferença com as maiores doses de composto de lixo, pode indicar que esse fertilizante orgânico pode ser recomendado para a fertilização não-convencional no pimentão, pelo fato de fornecer N, P e K e outros elementos minerais gradualmente, aumentando a velocidade de infiltração de água, melhoria das propriedades físicas do solo e aumento da produção (FILGUEIRA, 2000).

O aumento das doses de composto de lixo resultou em incrementos na produtividade em mais de 100% em relação às obtidas sem adubação. Isto pode indicar que a aplicação de composto de lixo atendeu às exigências nutricionais do pimentão, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos tratamentos com composto e a adubação mineral, ainda, em função do fornecimento equilibrado de macro e micronutrientes (PEREIRA; MELLO, 2002).

Resultados positivos com compostos orgânicos também foram encontrados com substrato contendo 60% de casca de pinus e 40% de lixo orgânico, sendo considerado o melhor para mudas cítricas em casa de vegetação e o nível de irrigação 150% da evaporação do atmômetro foi o que proporcionou o melhor desenvolvimento das plantas (FACHINI, GALBIATTI e PAVANI, 2004).

O composto de lixo foi satisfatório para a produtividade do pimentão, porém SABONARO; GALBIATTI (2007) avaliando mudas de ipê-roxo em diferentes substratos (composto de lixo, Plantmax, esterco de gado curtido, vermiculita e solo) e dois níveis de irrigação (100% e 150% da evapotranspiração) verificaram que o composto de lixo orgânico

prejudicou o seu crescimento, determinando menores valores de altura da parte aérea e diâmetro do colo.

Resultado semelhante ao verificado em número de frutos foi encontrado em produtividade, ou seja, a reposição que proporcionou melhores produtividades, independente da forma de adubação, foi a integral (100%) (Figura 1).

Independente da forma de adubação ocorreu um aumento do número de frutos em função das reposições de água, com posterior decréscimo (Tabela 4). Assim provavelmente lâminas excessivas promoveram lixiviação de nutrientes resultando em menores números de frutos. Valores aproximados foram observados por Carvalho et al. (2011) trabalhando com pimentão vermelho irrigado em que o número médio de frutos por planta, considerando-se todos os tratamentos de irrigação, foi de 16,49, sendo o maior número de frutos por planta obtido com 125% de reposição da lâmina. Resultados semelhantes também foram observados por GADISSA; CHEMEDA (2009) que verificaram maior número de frutos nos tratamentos irrigados com 100%, com valor médio de 55 frutos por planta.

Quanto à irrigação, VILAS-BOAS et al. (2008) observaram as maiores produtividades de duas cultivares de alface aplicando-se lâminas de irrigação de 121,2% de reposição de água, e que possivelmente, isso ocorre pela eficiência global do sistema, ou seja, não houve eficiência de 100% de absorção de água (ocorre perdas por percolação, redistribuição de água no solo, áreas com déficit hídrico).

Para encontrar a reposição de água que proporciona a máxima produtividade para cada forma de adubação as equações 10 a 15 foram derivadas e igualou-se o produto a 0 (zero) determinando a produtividade ótima física (Tabela 5). Nota-se que a menor reposição de água é de 99,6% quando a adubação é efetuada com 16 t ha⁻¹ e a maior quando não houve adubação com 125,3% de reposição. A maior produtividade ótima física foi alcançada quando a adubação é mineral e com 104,8% de reposição de água (produtividade de 79,3 t ha⁻¹).

Tabela 5. Reposição de água no solo ótima e produtividade ótima em função das formas de adubação.

Forma de adubação	Reposição de água ótima no solo (%)	Produtividade ótima (t ha ⁻¹)
Mineral	104,8	79,63
16 t ha ⁻¹	99,6	44,75
12 t ha ⁻¹	105,6	40,72
8 t ha ⁻¹	106,4	27,98
4 t ha ⁻¹	114,8	23,06
Sem adubação	125,3	7,82

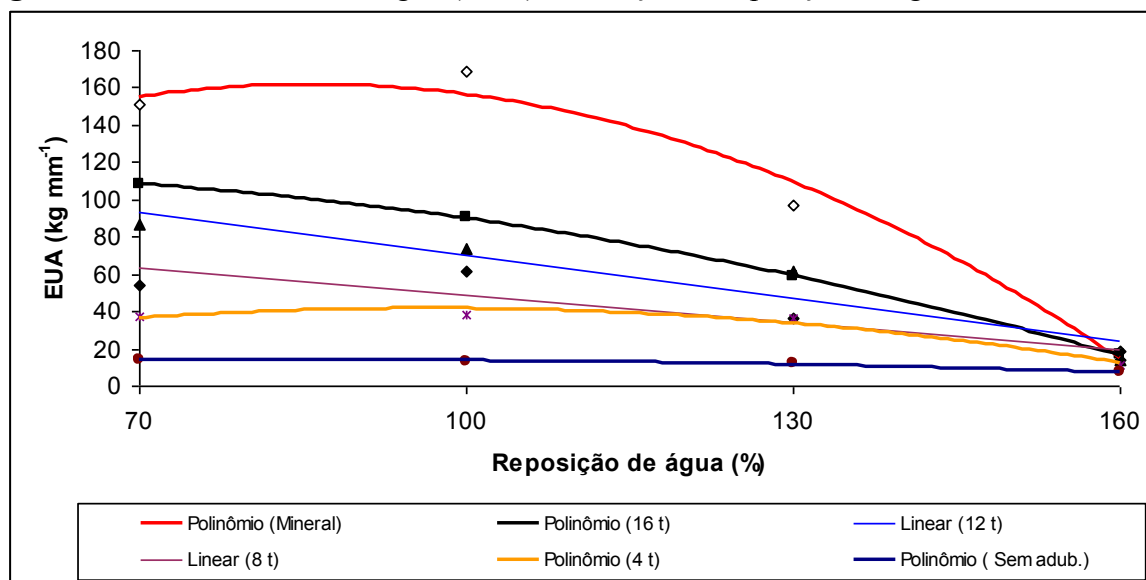
Na Tabela 6 estão os valores de lâminas aplicadas durante a condução experimental em cada tratamento.

Tabela 6. Lâminas de água aplicadas nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Lâminas aplicadas (mm)
70%	345
100%	491
130%	638
160%	785

Observaram-se menores valores de eficiência do uso da água (EUA) com o aumento da reposição de água no solo (Figura 2). O maior valor de EUA foi encontrado quando a irrigação foi realizada com 100% de reposição e adubação mineral (169 kg mm^{-1}). Quando se adubou com composto de lixo urbano o maior valor de EUA foi verificado com reposição de 70% e aplicação de 16 t ha^{-1} do adubo.

Figura 2. Eficiência do uso da água (EUA) em função da reposição de água no solo.



(Mineral) $y = -0,0267x^2 + 4,5882x + 35,118$ $R^2 = 0,98$

(16 t ha^{-1}) $y = -0,0068x^2 + 0,5407x + 103,77$ $R^2 = 0,99$

(12 t ha^{-1}) $y = -0,7666x + 147,21$ $R^2 = 0,88$

(8 t ha^{-1}) $y = -0,4893x + 97,627$ $R^2 = 0,79$

(4 t ha^{-1}) $y = 0,0073x^2 + 1,4201x - 27,162$ $R^2 = 0,96$

(Sem adubação) $y = -0,0012x^2 + 0,2001x + 5,4093$ $R^2 = 0,99$

Com o aumento da reposição de água no solo observa-se menores valores de eficiência do uso da água (EUA) em várias culturas como berinjela, feijão e arroz (MARQUES, 2003; SANTANA, 2004; STONE et al., 2005 e SOUZA et al., 2011). O excesso de água no solo promove dentre outras a asfixia das raízes diminuindo a absorção, o que acarreta em queda de produtividade e menor eficiência do uso da água (SANTANA, 2007).

6 CONCLUSÃO

A adubação com 8, 12 e 16 t ha^{-1} de composto de lixo orgânico pode substituir a adubação mineral no cultivo do pimentão, pois apresentou produtividade similar quando a irrigação foi efetuada com 100% de reposição. A reposição de água no solo que proporcionou maior produtividade estimada foi de 104,8%.

7 REFERÊNCIAS

- AREF, S.; WANDER, M. M. Long-term trends of corn yield and soil organic matter in different crop sequences and soil fertility treatments on the morrow plots. **Advances in Agronomy**, Newark (EUA), v. 62, p.153–197, 1997.
- BANDEIRA, G. R.; PINTO, H.; MAGALHÃES, P. S.; ARAGÃO, C. A.; QUEIROZ, S.; SOUZA, E. R.; SEIDO, S. L. Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista (BA, Brasil), v. 29, n. 2, p. 237-241, 2011.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 596 pp, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretária Nacional de Defesa Agropecuária. **Análise de corretivos, fertilizantes e inoculantes: métodos oficiais do Laboratório Nacional de Referência Vegetal**. Brasília: LANARV, 104 pp, 1988.
- CARVALHO, J. A.; REZENDE, F. C.; AQUINO, R. F.; FREITAS, W. A.; OLIVEIRA, E. C. Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande (PB, Brasil) v. 15, n. 6, p. 569-574, 2011.
- CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais**. 359 pp, 1999.
- FACHINI, E.; GALBIATTI, J. A.; PAVANI, L. C. Níveis de irrigação e composto de lixo orgânico na formação de mudas cítricas em casa de vegetação. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 3, p. 578-588, 2004.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 412p., 2000.
- GADISSA, T., CHEMEDA, D. Effects of drip irrigation levels and planting methods on yield and yield components of green pepper (*Capsicum annuum*, L.) in Bako, Ethiopia. **Agricultural Water Management**, Auckland, New Zealand, v. 96, p. 1673-1678, 2009.
- GENUCHTEN, M. T. V. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Tennessee (EUA) v. 44, p. 892-898, 1980.
- HORTIBRASIL, **Norma de classificação do pimentão para o programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros**. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pimentao/pimentao.html> . Último acesso em 11 novembro 2016.
- LIMA, J. S.; LICHTIG, J.; OLIVEIRA, E.; MENK, J. R. F. Hortaliças cultivadas com composto orgânico de lixo urbano não apresentam contaminação com metais pesados. **Revista Ceres**, Viçosa (MG), v. 46, n. 268, p. 571-585, 1999.

LOBO JUNIOR, M. Epidemiologia da podridão de esclerotinia em tomateiro para processamento industrial. Brasília: Universidade de Brasília. 117p., 1989. Tese (Doutorado em Fitopatologia).

LORENTZ, L. H.; LÚCIO, A. D.; HELDWEIN, A. B., SOUZA, M. F., MELLO, R. M. Estimativa da amostragem para pimentão em estufa plástica. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista (BA, Brasil), p. 20, n. 2, Suplemento 2. CD Rom. 2002.

LUZ, J. M. Q.; BELLODI, A. L.; MARTINS, S. T.; DINIZ, K. A.; LANA, R. M. Q. Composto orgânico de lixo urbano e vermiculita como substrato para a produção de mudas de alface, tomate e couve-flor. **Bioscience Journal**, Uberlândia (MG, Brasil), v. 20, n. 1, p. 67-74, 2004.

MARQUES, D. C. Produção da berinjela (*Solanum melongena* L.) submetida a diferentes lâminas e concentrações de sais na água de irrigação. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)**, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 53pp, 2003.

PEREIRA, H. S.; MELLO, S.C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 597-600, 2002.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. *Capsicum*. **Pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 113 p., 2000.

RIBEIRO, G. L.; LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; RAMALHO, S. S. Adubação orgânica na produção do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista (BA, Brasil), v. 18, n. 2, p. 134-137, 2000.

RODRIGUES, E. T.; CASALI, V.W.D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista (BA, Brasil), v. 17, n. 2, p. 125-128, 1999.

SANTANA, M. J. Produção do pimentão (*Capsicum annuum* L.) em ambiente protegido, irrigado com diferentes lâminas de água salina. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)** Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 90 p., 2004.

SANTANA, M. J. Resposta do feijoeiro comum a lâminas e épocas de suspensão da irrigação. **Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)**. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 108 p., 2007.

SABONARO, D. Z.; GALBIATTI, J.A. Efeito de níveis de irrigação em substratos para a produção de mudas de ipê-roxo. **Scientia Forestalis/Forest Sciences**, v. 74, p. 95-102, 2007.

SANTOS, G.; CAMARGO, F. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Ed Gênese edições. Porto Alegre, Brasil, 508 p., 1999.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; SANTOS, M. R. D.; SALGADO, L.T. Rendimento de pimentão em função da adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, 294-299, 2009.

SOUZA, L. D.; MOURA, M. D.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. D. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, Campinas (SP, Brasil), v. 70, n. 3, p. 715-721, 2011.

STONE, L. F. Eficiência do uso da água na cultura do arroz irrigado. **Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antonio de Goiás (GO), 48p, 2005.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, A. J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas, Instituto Agrônomo. 16pp, 2013.

VARANINE, Z.; PINTON, R.; BIASE, M.G.; ASTOLFI, S.; MAGGIONI, A. Low molecular weight humic substances stimulate H⁺-ATPase activity of plasma membrane vesicles isolated from oat (*Avena sativa* L.) roots. **Plant and Soil**, Crawley (Australia), v. 153, n. 3, p. 61-69, 1993.

VILAS-BOAS, R. C.; CARVALHO, J. A.; GOMES, L. A. A.; SOUSA, A. M. G.; RODRIGUES R. C.; SOUZA, K.D. Avaliação técnica e econômica da produção de duas cultivares de alface tipo crespa em função de lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras (MG, Brasil), v. 32, p. 525-531, 2008.