

ABOBRINHA ITALIANA CULTIVADA SOB DIFERENTES TIPOS DE IRRIGAÇÃO E COBERTURA DO SOLO

**ANITA CRISTINA COSTA DA SILVA¹, WILLIAN FERNANDES DE ALMEIDA², LUIZ ANTONIO
LIMA³, MAYRA CAROLINA DE OLIVEIRA⁴**

¹ Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA, 35-38291684, anitacsilva@hotmail.com

² Pós-doutorando em Engenharia Agrícola, UFRB, 75-36211267, wifatec@yahoo.com.br

³ Professor Doutor, UFLA, 35-38291665, lalima@deg.ufla.br

⁴ Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA, 35-38291684, mayragefor@yahoo.com.br

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Na agricultura moderna é cada vez mais constante a busca pela obtenção de uma agricultura sustentável, visando o racionamento de água e insumos agrícolas. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do gotejamento por pulsos e da cobertura do solo na produtividade da abobrinha italiana. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em esquema fatorial (2x2) em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram as formas de aplicação de água (convencional e por pulsos) e cobertura do solo (sem e com “mulching” plástico). As variáveis analisadas foram: produtividade total, produtividade não comercial e produtividade comercial (kg ha⁻¹). Foram observadas diferença significativa apenas para a cobertura do solo na produtividade total e comercial. Sendo que o tratamento com cobertura do solo foi superior ao sem cobertura para ambas as variáveis. Com valores médios de 21066,19 e 10959,76 kg ha⁻¹ para produtividade total e 18883,33 e 9374,52 kg ha⁻¹ para produtividade comercial nos tratamentos com e sem cobertura, respectivamente. Já para a produtividade não comercial não houve diferença significativa. A produtividade da abobrinha italiana foi influenciada pelo uso da cobertura plástica. As formas de aplicação de água não interferiram na produtividade da abobrinha italiana em casa de vegetação.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita pepo*, irrigação por pulsos, ambiente protegido.

ZUCCHINI GROWN UNDER DIFFERENT TYPES OF IRRIGATION AND MULCHING

ABSTRACT: In modern agriculture is increasingly a constant quest for achieving sustainable agriculture, aimed at rationing water and agricultural inputs. The objective of this work was to evaluate the effect of pulse drip and mulching in the yield of zucchini. The experiment was conducted in a greenhouse in a factorial design (2x2) in a completely randomized design with five replicates. The treatments were the forms of water application (conventional and pulse drip) and mulching (with and without plastic mulching). The variables focused were: total yield, no marketable yield and marketable yield (kg ha⁻¹). Significant differences were observed only for mulching in total and marketable yield. Since treatment with mulching was superior to without mulching for both variables. With average values 21066.19 and 10959.76 kg ha⁻¹ for total yield and 18883.33 and 9374.52 kg ha⁻¹ for marketable yield in the treatments with and without mulching, respectively. As for the no marketable yield there was no significant difference. The yield of zucchini was influenced by the use of the plastic mulching. The forms of water application did not affect the productivity of zucchini in the greenhouse.

KEYWORDS: *Cucurbita pepo*, pulse drip, greenhouse.

INTRODUÇÃO

É cada vez maior a busca por técnicas que incrementam a produtividade e qualidade das culturas com o uso racional dos recursos, principalmente os recursos hídricos, visto a ocorrência cada vez maior das crises hídricas. Estima-se que a agricultura irrigada é responsável por 40% da produção de todo alimento consumido no mundo (PAULINO et al., 2011), entretanto é a atividade que mais consome água. Desta forma, é necessário a busca por métodos que possam otimizar o uso da água de forma a reduzir o consumo, sem prejudicar a produtividade das culturas.

Entre as técnicas mais utilizadas que visa o uso eficiente de água e fertilizantes pode-se citar a irrigação por gotejamento. Esta é caracterizada pela aplicação da água ao solo em pequenas quantidades, com alta frequência, diretamente sobre a região radicular, mantendo o conteúdo de água do solo nessa região, próximo à capacidade de campo (SOUZA e MATSURA, 2004). Esta região é conhecida como bulbo molhado, de onde as raízes da planta irrigada absorvem facilmente água e nutrientes.

A técnica de gotejamento por pulsos, consiste na prática de um curto período de irrigação, seguido de uma fase de repouso e outro curto período de irrigação, repetindo-se o ciclo até que toda a lâmina necessária seja aplicada. Essa técnica já vem sendo estudada em algumas culturas, em diferentes regiões do mundo, tais como no pimentão em Israel (ASSOULINE et al., 2006), no milho no Egito (ZIN EL-ABEDIN, 2006), no tomateiro nos Estados Unidos (WARNER; HOFFMAN; WILHOIT, 2009) e na batata no Egito (ABDELRAOUF et al., 2012; BAKEER et al., 2009). Nesses estudos foram verificados efeitos positivos sobre o aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos, economia no uso da água, entre outros.

O cultivo protegido se caracteriza por ser um sistema de produção agrícola especializado, que possibilita certo controle das condições climáticas como: temperatura, umidade do ar, radiação, vento e composição atmosférica. Outra técnica de importante contribuição para a produção de alimentos é a cobertura do solo, que visa, principalmente, o controle de plantas invasoras e a redução de perdas de água por evaporação, além de facilitar a colheita e a comercialização (GONÇALVES; FAGNANI; PERES, 2005).

A abobrinha italiana ou abobrinha de moita (*Cucurbita pepo* L.), é uma das de hortaliças de maior valor econômico e maior produção nacional, principalmente no eixo Centro Sul do país (COUTO et al., 2009). A produtividade média no Brasil oscila em torno de 8 a 10 t ha⁻¹ (Filgueira, 2008), todavia essa é muito variável em função do nível de tecnologias aplicadas e das características peculiares de cada cultivar (PUIATTI e SILVA, 2005).

A irrigação é prática obrigatória e o manejo racional da água deve ser considerado (OLIVEIRA et al., 2011). A adoção da irrigação na cultura da abobrinha italiana promove a adequação do consumo de água, sendo que, a irrigação por gotejamento mostra-se como alternativa viável devido ao baixo custo de energia e alto potencial de minimização de impactos causados ao solo (CARPES et al., 2008)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da abobrinha italiana mediante a influência do gotejamento por pulsos e da cobertura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2015 na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras, sul de Minas Gerais a 892 m de altitude.

De acordo com a classificação climática de Köppen (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007), o clima de Lavras é Cwa, ou seja, temperado chuvoso (mesotérmico), com inverno seco e verão chuvoso, subtropical. A temperatura média do mês mais frio é inferior a 18 °C e superior a 3 °C e o verão apresenta temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C (22,1 °C em fevereiro). A temperatura do ar média anual de Lavras é de 19,4 °C, umidade

relativa do ar média de 76,2%, precipitação média anual de 1.529,7 mm e evaporação média anual de 1.034,3 mm (BRASIL, 1992).

Para evitar interferências por chuvas, optou-se pelo cultivo em casa de vegetação, com dimensões de 15 m de comprimento por 7 m de largura e 3,2 m de altura.

No interior da casa de vegetação, em um ponto central e a 1,3 metros de altura, foi instalado um termohigrômetro para monitorar a temperatura do ar (máxima e mínima) e a umidade relativa do ar (máxima e mínima). As leituras foram realizadas diariamente às 17 horas e a média diária foi calculada pelas expressões: Temperatura do ar (T_m) = ($T_{max.} + T_{min}$) / 2 e Umidade relativa (U_{rm}) = ($U_{max} + U_{min}$) / 2.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, textura muito argilosa, sendo a composição química na camada de 0-0,30 m, apresentada na Tabela 1.

TABELA 1. Resultado da análise química do solo

pH	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T
H ₂ O	mg dm ⁻³		-----cmol dm ⁻³ -----			-----cmol _c dm ⁻³ -----			
7,30	76,00	1,42	6,00	2,20	0,00	1,19	8,39	8,39	9,58
V	m	M.O.	P-Rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
-----%-----	dag kg ⁻¹		mg L ⁻¹	-----mg dm ⁻³ -----					
87,63	0,00	3,99	5,63	1,00	41,76	52,63	3,52	0,21	20,59

Realizou-se a calagem e a adubação com base na análise química do solo, seguindo as recomendações para a cultura no Estado de Minas Gerais (CARRIJO et al., 1999). A calagem foi realizada com base no método da saturação por bases. Na adubação mineral foram aplicados 132 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 130 kg ha⁻¹ de K₂O; 30 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco; 20 kg ha⁻¹ de ácido bórico. Foram realizadas duas adubações de cobertura com aplicação de 54 kg ha⁻¹ de N e 75 kg ha⁻¹ de K₂O em cada cobertura.

Para a realização do manejo da irrigação foi obtida a curva característica de retenção da água no solo, representada pela Equação 1, segundo o modelo de Genuchten (1980):

$$\theta = 0,249 + \frac{0,526 - 0,249}{[1 + (0,2935 |\psi|)^{3,086}]^{0,074}} \quad (1)$$

em que,

- θ - umidade com base em volume, cm³ cm⁻³; e
- ψ - tensão da água no solo, kPa.

As mudas de abobrinha italiana foram transplantadas, após 15 dias da semeadura, em canteiros construídos com 0,1 m de altura e 0,70 m de largura. Nestes foram instalados o gotejamento com o plástico dupla face (branco/preto) com a face branca voltada pra cima, nos tratamentos com coberturas. Cada parcela mediu 2,1 metros de comprimento, onde foram plantadas 3 plantas de abobrinha italiana espaçadas entre si de 0,70 m, com uma margem de 0,30 m entre cada parcela. A área útil da parcela foi de 2,1 m².

Após o transplântio foram realizadas irrigações diariamente, sendo utilizada a lâmina de 5 mm, visando favorecer o pegamento das mudas. Este procedimento foi adotado por dez dias. Posteriormente, as irrigações foram realizadas de acordo com a leitura dos valores dos tensiômetros instalados a 0,15 m de profundidade. Foram instalados dois tensiômetros por parcela, um instalado a 0,15 m e outro a 0,30 m de profundidade e a 0,10 m da planta.

Buscou-se, em todas as irrigações, elevar à capacidade de campo a umidade correspondente à tensão verificada no momento de irrigar. O instante de irrigar foi estabelecido

como aquele em que os tensiômetros de decisão (instalados a 0,15 m de profundidade) atingiam a tensão crítica de 20 KPa (COSTA et al., 2015). Calculou-se o tempo de funcionamento do sistema de irrigação a partir da lâmina bruta, considerando-se a profundidade efetiva do sistema radicular igual a 0,30 m. A eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação foi adotada como 90%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos diferiram quanto a aplicação de água (contínua e por pulsos) e quanto à cobertura do solo (sem e com cobertura plástica).

A cultivar de abobrinha italiana utilizada foi a Clarinda da empresa Monsoy LTDA.

O sistema de irrigação instalado foi o de gotejamento, sendo os emissores autocompensantes e antidrenantes, integrados no tubo, modelo Hydro PCND com vazão nominal de 2,35 L h⁻¹ e distanciados em a 0,70 m entre si. Foi utilizado um gotejador por planta, trabalhando com pressão de serviço em torno de 10 mca, que era regulada por meio de uma válvula reguladora de pressão inserida no cabeçal de controle, antes das válvulas de comando elétrico (solenóides). Foi utilizada uma válvula para cada tratamento; tais válvulas eram acionadas por meio de um Controlador Lógico Programável, previamente programado, em cada irrigação, para funcionar o tempo necessário, visando repor a lâmina de água necessária.

O gotejamento por pulsos consistiu no parcelamento da lâmina de irrigação em seis pulsos de irrigação com intervalos de trinta minutos (irrigação/repouso). Os pulsos iniciaram às oito horas da manhã e tiveram a duração necessária para aplicar um sexto da lâmina de água programada. Os tratamentos culturais e o controle fitossanitário quando necessários foram executados segundo Filgueira (2012). Após 22 dias do transplante, apareceram as primeiras flores masculinas e femininas. Desta forma, iniciou-se o processo de polinização manual segundo Romano et al. (2008).

As colheitas tiveram início 27 dias após o transplante e foram realizadas diariamente no período da tarde durante 30 dias. Para estudo de comparação entre as produtividades das plantas de abobrinha italiana nos diferentes tratamentos, foram avaliadas a produtividade total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹), resultante do produto da massa média dos frutos totais, não comercializáveis (frutos com tamanho não comercial e com defeitos e/ou injúrias) e comerciais (frutos com tamanho comercial e sem nenhuma injúria) pelo número de frutos por planta e pelo número de plantas por hectare (14.285 plantas por hectare).

Os dados relativos aos experimentos foram submetidos à análise de variância. Quando significativo pelo teste F, os dados médios foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR versão 4.6 (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações de umidade relativa do ar e de temperatura do ar ocorridas durante a condução do experimento estão demonstradas na Figura 1. Verifica-se que a umidade média do ar e a temperatura média do ar durante o período experimental foram de 54,4 % e 28,8 °C, respectivamente. Segundo Puiatti e Silva (2005), consideram-se as temperaturas entre 18 °C a 24 °C como a faixa ótima para o crescimento e produção da abobrinha italiana, com o mínimo de 15 °C e o máximo de 32 °C.

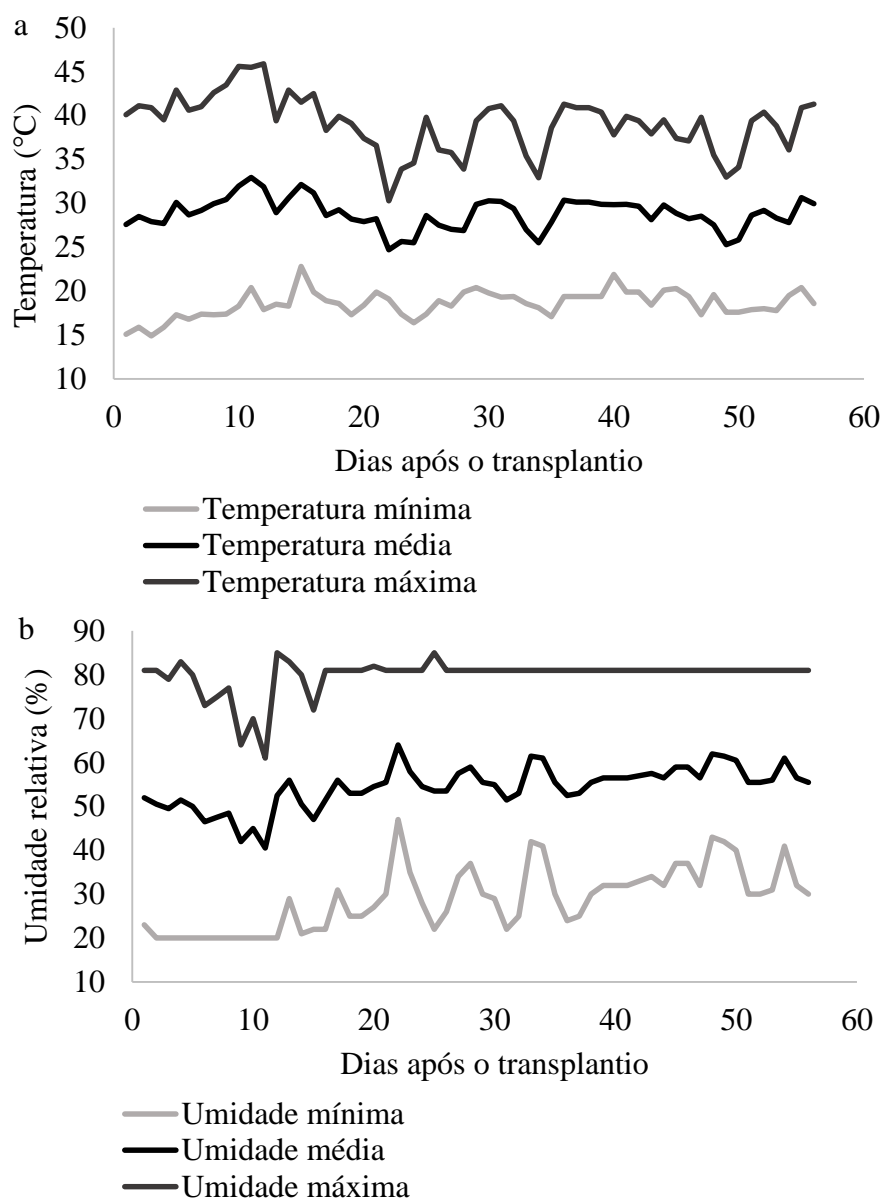


FIGURA 1. Valores de temperatura e umidade relativa do ar máxima, média e mínima no período de outubro a dezembro de 2015.

De acordo com a análise de variância (Tabela 2) observou-se interações feitas independentemente entre os fatores, demonstrado pela não significância da interação. Em relação à produtividade total e comercial verificou-se que houve efeito significativo em nível de 1% de probabilidade da cobertura do solo. Quanto à produtividade não comercial não houve efeito significativo.

As Tabelas 3 e 4 representam a comparação entre as médias das produtividades comercial, não comercial e total da abobrinha italiana para os diferentes tratamentos estudados conforme o Teste de Tukey. O cultivo de abobrinha italiana em solo coberto com plástico proporcionou maior produtividade total e produtividade comercial (Tabela 3).

TABELA 2. Resumo da análise de variância, decomposição da interação dupla (CS*G), indicando o coeficiente de variação, graus de liberdade (GL) e os quadrados médios para a produtividade total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹).

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio		
		Produtividade Total	Produtividade não comercial ¹	Produtividade comercial
Cobertura do solo (CS)	1	510699535,6602**	427,6565 ^{ns}	452087433,1686**
Gotejamento (G)	1	18675119,6482 ^{ns}	217,4180 ^{ns}	10941450,1418 ^{ns}
CS*G	1	21636971,4856 ^{ns}	320,1623 ^{ns}	13002700,1958 ^{ns}
Erro	16	23179108,4884	236,9386	18429554,5601
C.V. (%)		30,07	37,93	30,38
Média geral		16012,98	40,58	14128,93

¹: dados transformados $\sqrt{x+0,5}$; ^{NS}: não significativo ($P \geq 0,05$); **: significativo ($P \leq 0,01$); C.V.: coeficiente de variação.

TABELA 3. Médias das produtividades total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹) da abobrinha italiana para o solo com e sem cobertura.

Cobertura do solo	Produtividade total	Produtividade não comercial	Produtividade comercial
Sem	10959,76 ^B	1585,24 ^A	9374,52 ^B
Com	21066,19 ^A	2182,86 ^A	18883,33 ^A

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4. Médias das produtividades total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹) da abobrinha italiana para o gotejamento contínuo e por pulsos.

Gotejamento	Produtividade total	Produtividade não comercial	Produtividade comercial
Contínuo	15046,67 ^A	1657,38 ^A	13389,29 ^A
Por pulsos	16979,29 ^A	2110,71 ^A	14868,57 ^A

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que, para os tratamentos estudados, as maiores produtividades total e comercial foram obtidas com a utilização da cobertura plástica do solo (Tabela 3). Os valores de produtividades encontrados estão abaixo dos valores encontrados por Tokunaga e Cardoso (2001) que obtiveram para a cultivar Clarinda uma produtividade total de 52740,00 kg ha⁻¹ e comercial de 46260,00 kg ha⁻¹ com um espaçamento de 0,8 x 0,6 m e utilizando uma cobertura plástica dupla face (prata/preta) em campo aberto. Os menores valores de produtividades total e comercial pode ser em função do período de colheita, no presente experimento ocorreu durante 30 dias já no trabalho de Tokunaga e Cardoso o período de colheita compreendeu 57 dias.

O aumento da produtividade ocasionado pela cobertura do solo está relacionado a fatores como maior controle de ervas daninhas e da temperatura do solo, redução da evaporação de água no solo, menor lixiviação e volatilização de nitrato (ALMEIDA et al., 2009; ZRIBI; FACI; ARAGÜES, 2011). De modo geral, a presença da cobertura do solo promove melhorias nas condições microbiológicas do ambiente e proporciona ambiente favorável ao crescimento abundante de raízes superficiais (SÁ et al., 2010).

Olink et al., (2011) avaliaram duas cultivares de abobrinha de moita, a Novita Plus (cv. tipo caserta) e Samira (cv. tipo libanesa), sob seis tipos de coberturas de solo polietileno preto,

polietileno prata, polietileno branco, polipropileno preto, casca de arroz e solo descoberto irrigada por gotejamento em campo aberto. Em que foram observadas as maiores produtividades utilizando a cobertura de polietileno prata com 10240,00 e 9080,00 kg ha⁻¹ para a Nativa Plus e Samira, respectivamente, valores que estão abaixo do obtido nesta pesquisa para os tratamentos com mulching.

Pôrto et al. (2012) avaliaram a produtividade da abobrinha de moita cv. Caserta irrigada por aspersão convencional e variando a adubação nitrogenada, em que a máxima produtividade de frutos de abobrinha (29878,00 kg ha⁻¹) foi obtida com a dose estimada de 331 kg ha⁻¹ de N. Produtividade acima da encontrada no presente trabalho, o que pode ser explicado pela aplicação de adubação nitrogenada.

A cobertura com plástico, que pode proporcionar maior produtividade como em abobrinha, permite também a colheita dos frutos totalmente limpos, facilitando e agilizando o processo de colheita e comercialização, enquanto que hortaliças colhidas em locais com solo descoberto ou coberto com casca de arroz necessitam passar por um processo de limpeza (OLINIK et al., 2011).

CONCLUSÕES

A cobertura do solo com plástico propiciou aumento nas produtividades total e comercial da abobrinha italiana.

O gotejamento por pulsos não teve efeito significativo em relação a produtividade da abobrinha.

REFERÊNCIAS

ABDELRAOUF, R. E. et al. Effect of pulse irrigation on clogging emitters, application efficiency and water productivity of potato crop under organic agriculture conditions. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Amman, v. 6, n. 3, p. 807-816, 2012.

ALMEIDA, D. et al. Carbono, nitrogênio e fósforo microbiano do solo sob diferentes coberturas em pomar de produção orgânica de maçã no sul do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1069-1077, 2009.

ASSOULINE, S. et al. Soil-plant system response to pulsed drip irrigation and salinity: bellpepper case study. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 70, p. 1556-1568, 2006.

BAKEER, G. A. A. et al. Effect of pulse drip irrigation on yield and water use efficiency of potato crop under organic agriculture in sandy soils. **Misr Society of Agricultural Engineering**, Cairo, v. 26, n. 2, p. 736-765, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília: Embrapa SPI, 1992. 84p.

CARPES, R.H. ; LÚCIO, A.D. ; STORCK, L. ; LOPES, S.J. ; ZANARDO, B. ; PALUDO, A.L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, p. 590-595, 2008.

CARRIJO IV; CORREIA LG; TRANI PE. Abóbora italiana. In: RIBEIRO AC; GUIMARES H; ALVAREZ VVH. (eds). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG. p. 175, 1999.

COSTA, A. R. et al. A cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 1, p.105-127, 2015.

COUTO, M. R. M. et al. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1701–1707, set. 2009.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G. DE; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862–1866, dez. 2007.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 421p., 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 412 p.

GONÇALVES, A. O.; FAGNANI, M. A.; PERES, J. G. Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 622-631, 2005.

OLINIK, J. R. et al. Yield of italian hibrid squash on different soil coverings. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 130–134, mar. 2011.

OLIVEIRA, E. C. ; CARVALHO, J. A. ; REZENDE, F. C. ; FREITAS, W. A. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*Pisum sativum* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, p. 324-333, 2011.

PAULINO, J.; FOLEGATTI, M.V.; ZOLIN, C.A.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R.M.; JOSÉ, J.V. Situação da agricultura irrigada no brasil de acordo com o censo agropecuário 2006. **Irriga**, Botucatu, v.16, n. 2, 2011.

PÔRTO, M. L. A. et al. Zucchini yield and nitrate accumulation in fruits as a function of the nitrogen fertilization. **Bragantia**, v. 71, n. 2, p. 190–195, 2012.

PUIATTI, M. ; SILVA, D.J.H. Abóboras e morangas. In: FONTE, P.C.R. (Ed). **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa: UFV, 2005. p. 279-298.

ROMANO, C. M. ; STUMPF, E. R. T. ; BARBIERI, R. L. **Polinização manual em abóboras**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 26 p. (Documentos, 225).

SA, J. C. M. et al . Crescimento radicular, extração de nutrientes e produção de grãos de genótipos de milho em diferentes quantidades de palha de aveia-preta em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa , v. 34, n. 4, 2010.

SOUZA, C. F.; OR, D.; MATSURA, E. E. A. Variable-Volume TDR Probe for measuring water content in large soil volumes. **Soil Science Society of America Journal**, v. 68, n. 1, p. 25-31, 2004.

TOKUNAGA, J. H.; CARDOSO, A. I. I. Avaliação de cultivares de abobrinha de moita. **Biotemas**, v. 14, n. 2, p. 37–46, 1 jan. 2001.

WARNER, R.; HOFFMAN, O.; WILHOIT, J. **The effects of pulsing drip irrigation on tomato yield and quality in kentucky**. 2009. Disponível em: <<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/pr/pr603/pr603.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

ZIN EL-ABEDIN, T.K. **Effect of pulse drip irrigation on soil moisture distribution and maize production in clay soil**. 2006. Disponível em: <<http://www.mjae.eg.net/pdf/2006/nov/19.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

ZRIBI, W.; FACI, J. M.; ARAGÜES, R. Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas. **ITEA**, Zaragoza, v. 107, n. 2, p. 148-162, 2011.