

Rendimento e qualidade da cebola cultivada em condições semiáridas sob diferentes sistemas de irrigação

¹Moises Alves de Souza, ¹Alessandro Carlos Mesquita, ²Welson Lima Simões, ²Jony Eishi Yuri

¹ Universidade do Estado da Bahia, Av. Dr. Edgard Chastinet, s/n, São Geraldo, CEP 48.900-000, Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: moisesalves-1989@hotmail.com, alessandro.mesq@yahoo.com.br

² Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, s/n - Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: welson.simoes@embrapa.br, jony.yuri@embrapa.br

Resumo: Nas condições semiáridas, entre as limitações para o sucesso do cultivo da cebola estão a irrigação e a cultivar a ser utilizada. Objetivou-se no trabalho, avaliar, nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, os efeitos de dois sistemas de irrigação para três cultivares de cebola. O experimento foi conduzido no campo, com o delineamento experimental em blocos casualizados, em parcela subdividida, com quatro repetições, sendo as parcelas compreendidas por dois sistemas de irrigação (gotejamento e microaspersão) e as subparcelas por três cultivares de cebola (IPA 11, Serena e Fernanda). Foram realizadas avaliações agronômicas e físico-químicas. Para produtividade total, observou-se que o cultivo irrigado por microaspersão apresentou melhor resposta quando comparada ao sistema por gotejamento. Para produtividade comercial, pôde-se observar que as cultivares Fernanda e Serena foram estatisticamente superiores à cv. IPA 11 no sistema por microaspersão, ao passo que no sistema por gotejamento, as cultivares não diferiram entre si. Quanto às características físico-químicas, verificou-se que o teor de sólidos solúveis apresentou efeito significativo apenas para o fator cultivares, sendo que Serena e Fernanda obtiveram valores inferiores ao da IPA 11. Já o teor de açúcares solúveis totais não foi afetado pelos fatores estudados. Conclui-se assim que, nas condições edafoclimáticas do Submédio do Vale do São Francisco, o sistema de irrigação por microaspersão proporcionou maiores rendimentos produtivos, principalmente para as cultivares Fernanda e Serena.

Palavras chave: *Allium cepa* L., Irrigação localizada, Cultivar.

Yield and quality of onion cultivated under semi-arid conditions under different irrigation systems

Abstract: In the semi-arid conditions, among the limitations to the success of onion cultivation are the irrigation and the cultivar to be used. The objective of this study was to evaluate the effects of two irrigation systems for three cultivars of onion under the conditions of the Submedia of the São Francisco Valley. The experiment was conducted in the field, with a randomized block design, in a subdivided plot, with four replications. The plots included two irrigation systems (drip and micro sprinkler) and the subplots for three onion cultivars (IPA 11, Serena and Fernanda). Agronomic and physicochemical evaluations were performed. For total productivity, it was observed that the culture irrigated by micro sprinkler presented better response when compared to the drip system. For commercial productivity, it was observed that the cultivars Fernanda and Serena were statistically superior to cv. IPA 11 in the micro sprinkler system, while in the drip system, the cultivars did not differ. As for the physical-chemical characteristics, it was verified that the soluble solids content had a significant effect only for the cultivars factor, and Serena and Fernanda obtained lower values than the IPA 11. The total soluble sugars content was not affected by the factors studied. It was concluded that, under the edaphoclimatic conditions of the Submedia of the São Francisco Valley, the micro sprinkler irrigation system provided higher productive yields, mainly for the cultivars Fernanda and Serena.

Keywords: *Allium cepa* L., Localized irrigation, Cultivar.

Introdução

A cultura da cebola (*Allium cepa* L.) ocupa o terceiro lugar, entre as hortaliças, sendo o Brasil o oitavo maior produtor (CooperCitrus, 2012), com produtividade média de 28,5 t ha⁻¹. Os Estados da Bahia e de Pernambuco são os maiores produtores da região, com produtividade média de 34,8 e 22,6 t ha⁻¹, respectivamente Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2015).

Um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento das culturas é a água, cuja falta caracteriza uma das principais restrições ao crescimento e desenvolvimento das espécies cultivadas (Lopes et al., 2011). Sabendo-se que nas condições semiáridas, uma das principais limitações para o sucesso do cultivo da cebola está relacionada com a questão da irrigação, sendo que a maioria dos produtores da região Nordeste ainda realiza a irrigação pelo sistema de sulco. Todavia, no cenário atual, em outras regiões produtoras do país, como no Sul e Sudeste, os sistemas por aspersão ainda são os mais utilizados (Villas Boas et al., 2011a).

Alguns produtores têm optado por sistemas convencionais fixos de microaspersão e, em grandes áreas o sistema pivô central vem sendo utilizado com sucesso (Vilas Boas et al., 2011b). Em contrapartida, com a questão do gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, tem sido recomendado o uso do método de irrigação localizada, por ser mais eficiente na aplicação de água e de fertilizantes (Esteves et al., 2012).

A escolha do sistema de irrigação a ser utilizado e o seu manejo depende das condições climáticas da região e das características físico-químicas do solo (Kumar et al., 2007). O manejo inadequado da irrigação incorre em prejuízos relativos a gastos excessivos com água, à lixiviação de nutrientes, com salinização do solo (Vilas Boas et al., 2011b). Portanto, o uso correto da irrigação se torna indispensável, uma vez que pode ser ajustado às condições de cada cultura.

Os sistemas de irrigação gotejamento e microaspersão são os de mais alta eficiência, requerem baixa pressão para funcionamento e apresentam facilidade de operação e bom controle da umidade e da aeração do solo. Diversos métodos têm sido utilizados para a irrigação da cebola (irrigação por sulcos, aspersão convencional, pivô central e localizada),

de acordo com o tipo de solo, clima e a variedade cultivada, mas os sistemas que têm apresentado melhores resultados são o gotejamento e a microaspersão. Trabalhos sobre a irrigação da cultura da cebola evidenciam que a produtividade de bulbos é altamente dependente da quantidade de água aplicada, entretanto, em poucos estudos são analisados critérios de manejo da irrigação por gotejamento e microaspersão nesta cultura (Vilas Boas et al., 2014). Além disso, deve-se ressaltar que devido à baixa profundidade efetiva do sistema radicular da cebola, a cultura requer irrigações mais frequentes, para que a planta não sofra estresse hídrico (Anisuzzaman et al., 2009).

Como principais benefícios da microaspersão, têm-se: a possibilidade de ser usada em qualquer tipo de solo; proporcionar uma maior eficiência no uso da água; promover uma maior eficiência no manejo da adubação (fertilirrigação) e conseqüentemente, obtendo maior produtividade (Vilas Boas et al., 2011a). Quanto ao gotejamento, além das já citadas, verificam-se vantagens como, maior controle fitossanitário, além de economia de mão de obra e, conseqüente, redução dos gastos com energia (Vilas Boas et al., 2011b).

Diante do exposto, o objetivo com este trabalho foi identificar o sistema de irrigação localizada mais eficiente para o cultivo de três cultivares de cebolas para região do Submédio do Vale do São Francisco.

Material e métodos

O experimento foi conduzido de agosto a novembro de 2014, no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia [UNEB], localizado no município de Juazeiro-BA (9° 25'44"S, 40° 32'14"O, altitude 384 m). O clima da região segundo classificação de Köppen é BShw¹, correspondente a um clima quente, semiárido, ou seja, apresenta baixa e irregular distribuição da precipitação, com chuvas no verão, grande incidência de radiação ao longo do ano, elevadas temperaturas, baixos índices de umidade e altas taxas de evaporação e evapotranspiração (Oliveira, 2010).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em parcela subdividida, com quatro repetições. Foram considerados como parcelas, dois sistemas de irrigação (gotejamento e microaspersão) e como subparcelas, três

cultivares de cebola (IPA 11, Serena e Fernanda). As subparcelas foram acomodadas em canteiros com 1,20 m de largura (no topo), 1,20 m de comprimento e 0,10 m de altura, sendo que em cada unidade, foram transplantadas 144 plantas, em doze linhas de plantio com espaçamento de 0,10 x 0,10 m. Considerou-se como subparcela útil, as 64 plantas centrais (oito plantas das oito linhas centrais).

As parcelas foram dimensionadas com 3,60 m de comprimento, salientando-se que, entre uma parcela e outra e entre canteiros o espaçamento foi de 1,50 m. Para o sistema de irrigação por gotejamento foram utilizadas três linhas de gotejo, com o espaçamento entre linhas de 0,4 m, emissores espaçados em 0,20 m e vazão nominal de 1,7 L h⁻¹, sob pressão de serviço de 1,0 bar. No caso da microaspersão, foram utilizados microaspersores com a vazão de 58 L h⁻¹ em um espaçamento entre os mesmos de 2,0 m para que houvesse uma boa uniformidade de distribuição de água sob pressão de serviço de 1,0 bar. A irrigação foi realizada com base na evapotranspiração da cultura (ET_c), obtida a partir da evapotranspiração de referência (ET_o) fornecida por uma estação meteorológica instalada próxima à área experimental, utilizando o modelo de Penman-Monteith, e do coeficiente de cultura proposto por Pinto et al. (2007), de acordo com a fenologia da cultura.

O transplântio foi efetuado 32 dias após a semeadura (que foi realizada no dia 19 de agosto de 2014, em sementeira preparada próxima à área experimental), quando as mudas atingiram de 0,15 a 0,20 m de altura. Duas semanas após o transplântio, foi aplicado herbicida pós-emergente

para controlar as plantas daninhas na fase inicial do ciclo da cultura. Foram também adotados tratos culturais como capinas manuais e aplicações preventivas de defensivos para o controle de pragas e doenças, com produtos registrados para a cultura. As adubações seguiram as recomendações para a cultura da cebola (Mendes et al., 2008).

A colheita dos bulbos foi realizada aos cento e quatorze dias após a semeadura. As plantas foram arrancadas manualmente e mantidas ao sol durante dois dias; em seguida, sete dias à sombra, para o período de cura. Posteriormente, foram realizadas as avaliações das seguintes características: produtividade total, produtividade comercial, números de bulbos comerciais e não comerciais, diâmetro médio do bulbo, teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável, teores de açúcar solúveis totais e açúcares redutores.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio da análise de variância e comparação de médias de tratamentos entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa Sisvar 4.0 (Ferreira, 2010).

Resultados e discussão

Entre os dados climatológicos obtidos ao longo do período de condução do experimento (Tabela 1), foram apresentadas as seguintes informações: temperatura média diária de 25,9 °C e evapotranspiração de referência média de 6,41 mm, sendo a mínima diária de 5,67 mm e a máxima diária de 7,01 mm.

Tabela 1- Valores médios de Temperatura (T^oC), Radiação Solar Global (Rg), Umidade Relativa (UR), Velocidade do vento (Vv), Precipitação e Evapotranspiração na área experimental. Mean values of Temperature (T^oC), Global Solar Radiation (Rg), Relative Humidity (RH), Wind Speed (Vv), Precipitation and Evapotranspiration in the experimental area. UNEB/DTCS. Juazeiro, BA, 2016.

Meses	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	URmed (%)	URmax (%)	URmin (%)	Rg MJ/m ²	Vv (km/d)	PR (mm)	ETP/FAO (mm/d)
Agosto	24,02	29,63	19,02	58,11	81,69	36,59	19,97	301,42	0,09	5,67
Setembro	25,91	32,28	20,07	51,54	75,29	30,60	22,51	303,03	0,19	6,69
Outubro	26,67	32,39	21,52	50,08	70,73	31,59	22,50	325,33	0,02	7,01
Novembro	27,24	32,94	22,29	56,51	77,16	36,86	22,26	241,22	4,62	6,25
Média	25,96	31,81	20,73	54,06	76,22	33,91	21,81	292,75	1,23	6,41

Pela análise de variância verificou-se que não houve efeito significativo da interação entre sistemas de irrigação e cultivares de cebolas para a variável produtividade total, sendo que essa característica foi afetada isoladamente pelo fator sistema de irrigação. Entre as cultivares não houve diferença significativa. O uso da irrigação por microaspersão proporcionou maior produtividade total (Tabela 2), com valor observado de 28,1 t ha⁻¹.

Esse valor obtido para a produtividade total (Tabela 2) difere ao do observado por Costa et al.

(2004), que em avaliação de diferentes sistemas de irrigação na cultura da cebola, nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, não observaram diferenças significativas entre microaspersão e gotejamento para a variável produtividade total, e, também, ao de Tripathi et al. (2010), que nas condições de Rajgurunagar, Índia, obtiveram melhor resultado produtivo com o uso de irrigação por gotejamento em comparação ao sistema de microaspersão.

Tabela 2 - Produtividade total (PT), número total de bulbos comerciais (NTBC), número total de bulbos não comerciais (NTBNC), diâmetro médio de bulbos (DMB), teor de sólidos solúveis (TSS) e teor de açúcares solúveis totais (TAST) de cultivares de cebola em função de diferentes sistemas de irrigação [total yield (PT), total number of comercial bulbs (NTBC), total number of non comercial bulbs (NTBNC), midium diameter of bulbs (DMB), solid soluble level (TSS) and total soluble sugar level (TAST) of onion cultivars in function of differents irrigation systems]. Juazeiro, UNEB, 2016.

Sistema de irrigação	PT (t ha ⁻¹)	NTBC	NTBNC	DMB (mm)	TSS (°Brix)	TAST (µmol g MF ⁻¹)
microaspersão	28,1 a	411.890 a	338.109 b	43,6 a	6,9 a	399,7 a
gotejamento	22,5 b	304.582 b	445.417 a	42,5 a	6,6 a	321,1 a
Cultivares	PT (t ha ⁻¹)	NTBC	NTBNC	DMB (mm)	TSS (°Brix)	TAST (µmol g MF ⁻¹)
Serena	26,6 a	379300 a	370699 a	43,3 a	5,7 a	405,1 a
Fernanda	25,7 a	351858 a	398141 a	43,1 a	5,9 a	329,5 a
IPA 11	23,7 a	343550 a	406499 a	42,7 a	8,7 b	346,7 a
C. V. (%)	10,8	18,9	17,3	6,5	8,7	37,0

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (means followed by the same letter in each colun do not differ by Tukey, 5% probability).

Uma das possíveis explicações para os resultados antagônicos entre os trabalhos pode ser em função das diferenças nas condições climáticas nos períodos de condução de cada experimento e das cultivares de cebolas utilizadas. No presente trabalho, em razão da elevada temperatura (Tabela 1), provavelmente, o sistema por microaspersão tenha proporcionado a formação de microclima mais favorável ao desenvolvimento da cebola. Ademais, considerando a baixa profundidade efetiva do sistema radicular da cebola, a irrigação por microaspersão pode ter influenciado por proporcionar um maior diâmetro de bulbo molhado na camada superficial do solo, quando comparado com o gotejamento, o que pode ter aumentado o volume de solo explorado pelo sistema radicular e assim a eficiência de uso de água pela planta.

Segundo Vilas Boas et al. (2011b), a eficiência no uso da água aumentou linearmente em virtude do acréscimo da tensão da água no solo e em ambas as cultivares avaliadas, para a obtenção de maiores produtividades de bulbos (total e comercial) e maior massa média de bulbos comerciais, deve-se irrigar no momento em que a tensão da água no solo estiver em torno de 15 kPa na profundidade de 0,15 m.

Em relação à produtividade comercial, foi verificada na análise de variância, interação entre os dois fatores estudados (Tabela 3). Pelo desdobramento das cultivares dentro de cada sistema de irrigação, pôde-se observar que as cultivares Fernanda (24,2 t ha⁻¹) foi estatisticamente superior à cv. IPA 11 (18,3 t ha⁻¹), não diferindo-se da Serena (18,9 t ha⁻¹) no sistema de irrigação por microaspersores. Na

irrigação por gotejamento, as cultivares avaliadas

não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Tabela 3 - Produtividade comercial (PC), acidez titulável (AT) e teor de açúcares redutores (TAR) de cultivares de cebola em função de diferentes sistemas de irrigação [commercial yield (PC), titratable acidity (AT) and reductors sugar level (TAR) of onion cultivars in function of different irrigation systems]. Juazeiro, UNEB, 2016.

Cultivares ¹	PC (t ha ⁻¹)		AT (%)		TAR (µmol g MF ⁻¹)	
	gotejo	micro.	Sistema de irrigação ²		gotejo	micro.
			gotejo	micro.		
Serena	14,9 aA	18,9 abB	0,46 aB	0,38 bAB	203,1 aA	169,6 bAB
Fernanda	11,7 aA	24,2 a B	0,57 aA	0,34 bB	197,7 aA	187,8 aA
IPA 11	12,1 aA	18,4 b B	0,61 aA	0,45 bA	156,5 aB	167,2 aB
C. V. (%)	14,1		9,1		4,4	

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (means followed by the same lowercase letter in each column do not differ by Tukey, 5% probability).

² Médias seguidas de mesma letra maiúscula, em cada linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (means followed by the same uppercase letter in each line do not differ by Tukey, 5% probability).

Vale destacar que a produtividade comercial obtida no presente trabalho está acima da média dos valores encontrados por Costa et al. (2008), que ao avaliar diferentes genótipos de cebola, utilizando o sistema de irrigação por microaspersão, encontraram valores que variavam de 14,4 a 23,9 t ha⁻¹, ficando na média de 17,6 t ha⁻¹.

O número de bulbos comerciais e não comerciais apresentaram efeitos significativos de modo isolado apenas para o fator sistema de irrigação. Os resultados obtidos para o número de bulbos comerciais (Tabela 2) mostram uma melhor eficiência quando da irrigação por microaspersão (411.890 bulbos ha⁻¹), levando a produzir, conseqüentemente, um menor número de bulbos não comerciais (Tabela 2). A obtenção de bulbos de cebola comerciais proporciona maior rentabilidade comercial e maior aceitação no mercado brasileiro, considerado por Reghin et al. (2006), um indicador da alta qualidade de produção alcançada.

O diâmetro médio do bulbo não foi afetado significativamente pelos tratamentos com valor médio de 43,07 mm. Segundo Cecílio et al. (2010), os bulbos são classificados em classe 0 (< 15mm), classe 1 (15 a 35mm), classe 2 (35 a 50mm) e classe 3 (50 a 70 mm). Sabendo-se que o mercado consumidor brasileiro prefere bulbos com diâmetro variando entre 40 e 80 mm, os bulbos obtidos neste trabalho estão dentro da faixa exigida pelo mercado.

Analisando os resultados obtidos para as características relacionadas com pós-colheita, observa-se que a variável acidez titulável foi afetada pela interação entre os sistemas de irrigação e as cultivares. Esse comportamento não foi percebido no teor de sólidos solúveis sendo significativo apenas para as cultivares. O maior conteúdo de sólidos solúveis foi observado na cultivar IPA-11 (8,7 °Brix) (Tabela 2). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), os sólidos solúveis correspondem a todas as substâncias que se encontram dissolvidas em determinado solvente o qual, no caso dos alimentos, é a água; são eles constituídos principalmente por açúcares sendo variáveis com a espécie, a cultivar, o estágio de maturação e o clima.

O teor de sólidos solúveis totais está diretamente ligado à pungência e à qualidade de armazenamento (Grangeiro et al., 2008). Esses autores observaram em avaliação de 18 cultivares de cebola, variação de 6,67 a 11,6 °Brix, resultados próximos aos verificados no presente trabalho, que foi de 5,25 a 11,72 °Brix.

Os maiores teores de acidez titulável (Tabela 3) foram encontrados nas cultivares Fernanda e IPA 11 no sistema de irrigação por gotejamento, ficando em média de 0,5 e 0,6 % respectivamente. A qualidade pós-colheita relaciona-se ao conjunto de atributos ou propriedades físicas e químicas do bulbo e entre as características destaca-se a acidez titulável total, cuja elevação na acidez é desejável para

industrialização, permitindo melhor desidratação, pois partes desses compostos aromatizantes são perdidos durante esse processo (Muniz et al., 2012). Resende et al. (2010), ao compararem a produção e qualidade de seis diferentes genótipos de cebola em cultivo orgânico e convencional, encontraram valores de acidez titulável entre 0,21 e 0,46%, nas condições de cultivo convencional.

Com relação aos teores de carboidratos não foi verificada diferença estática para os teores de açúcares solúveis totais entre sistema de irrigação e cultivares avaliados, com valores médios observados de 366.59 $\mu\text{mol g MF}^{-1}$. Para os açúcares redutores observou-se interação entre os sistemas de irrigação e as cultivares (tabela 3). A cv. Fernanda, nos dois sistemas irrigação e a cv. Serena, no gotejo, obtiveram os maiores teores.

Conclusão

Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, o sistema de irrigação por microaspersão, por proporcionar maiores rendimentos produtivos, principalmente para as cultivares Fernanda e Serena, é o mais indicado.

Referências

Anisuzzaman, M., Ashrafuzzaman, M., Ismail, M.R., Uddin, M.K., & Rahim, M.A. (2009). Planting time and mulching effect on onion and seed production. *African Journal Biotechnology*, 8 (3), 412-416.

Cecílio Filho, A.B., Marcolini, M.W., May, A., & Barbosa, J.C. (2010). Produtividade e classificação de bulbos de cebola em função da fertilização nitrogenada e potássica, em semeadura direta. *Científica* 38(1-2),14-22. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2010v38n1%2F2p14++22>.

Chitarra, M.I.F., & Chitarra, A.B. (2005). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio* (2 ed., 785p). Lavras: UFLA.

Coopercitrus Revista Agropecuária. (2012). *Cebola: Terceira hortaliça mais produzida no mundo*. São Paulo. (Ed. 303). Recuperado em 15

janeiro, 2016, de <http://www.revistacoopercitrus.com.br/?pag=materia&codigo=6177>.

Costa, N.D., Araujo J.F., Santos, C.A.F., Resende, G.M., & Lima, M.A.C. (2008). Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira*. 26, 476-480.

Esteves, B.S., Silva, D.G., Paes, H.M.F., & Sousa, E.F. (2012). *Irrigação por gotejamento* (18p). Niterói: Programa Rio Rural. Recuperado em 18 janeiro, 2016, de http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/32_Irrigacao_por_gotejamento.pdf.

Ferreira DF. (2010). *SISVAR (Versão 5.3)*. Programa para análises e ensino de estatística. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, UFLA.

Grangeiro, L.C., Souza, J.O., Aroucha, E.M.M., Nunes, G.H.S., & Santos, G.M. (2008). Características Qualitativas de Genótipos de Cebola. *Revista Ciência Agrotécnica* 32 (4), 1087-1091. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000400008>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola* (v.29, pp.1-81). Rio de Janeiro

Kumar, S., Imtiyaz, M., Kumar, A., & Singh, R. (2007). Response of onion (*Allium cepa* L.) to different levels of irrigation water. *Agricultural Water Management* 89 (1-2), 161-166. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2007.01.003>

Lopes, O. D., Kobayashi, M. K., Oliveira, F. G., Alvarenga, I. C. A., Martins, E. R., & Corsato, C. E. (2011). Determinação do coeficiente de cultura (Kc) e eficiência do uso de água do alecrim-pimenta irrigado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15 (6), 548-553. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000600002>.

Mendes, M.A.S., Faria, C.M.B., Silva, D.J., Resende, G.M., Oliveira Neto, M.B., & Silva, M.S.L. (2008). *Nutrição mineral e adubação da cultura da cebola no Submédio do Vale do São*

Francisco (Circular Técnica n. 86, 10p). Petrolina: Embrapa Semiárido. Recuperado em 15 janeiro, 2016, de <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1505/1/CTE86.pdf>.

Muniz, L.B., Moretti, C.L., Mattos, L.M., Carvalho, P.G.B., & Melo, C.O. (2012). Caracterização física e química de duas cultivares cebola armazenadas sob refrigeração. *Revista de Ciências Agrárias*, 35 (1), 261-273.

Oliveira, G.M., Leitão, M.M.V.B.R., Bispo, R.C., Santos, I.M.S., & Almeida, A.C. (2010). Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência na região norte da Bahia. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 4 (2), 104-109. doi: 10.7127/rbai.v4n206100.

Pinto, J.M., Costa, N.D., & Resende, G.M. (2007). Irrigação. In: Costa N. D., & Resende G. M. (Eds). *Cultivo da cebola no Nordeste* (pp.29-38). Petrolina: Embrapa Semiárido.

Reghin, M.Y., Otto, R.F., Olinik, J.R., & Jacoby, C.F.S. (2006). Produção de cebola sobre palhada a partir de mudas obtidas em bandejas com diferentes números de células. *Horticultura Brasileira*, 24 (4), 414-420. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000400004>.

Resende, J.T.D., Marchese, A., Camargo, L.K.P., Moradin, J.C., Camargo, C.K., & Morales, R.G.F. (2010). Produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola em sistemas de cultivo orgânico e convencional. *Bragantia*, 69 (2), 305-311. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052010000200007>.

Tripathi, P.C., Sankar, V., & Lawande, K.E. (2010). Influence of micro-irrigation methods on growth, yield and storage of *rabi* onion. *Indian Journal of Horticulture* 67(1), 61-65.

Vilas Boas, R.C., Carvalho, J.G., Pereira, G.M., Souza, R.J., Gama, G.B.N., Garcia, H.H., & Araujo, R.S.A. (2014). Rendimento da cultura da

cebola submetida a níveis de água e nitrogênio por gotejamento. *Semina*: 35 (2), 633-646. doi: 10.5433/1679-0359.2014v35n2p633

Vilas Boas, R.C., Pereira, G.M., Reis, R.P., Lima Jr., J.A., & Consoni, R. (2011 a). Viabilidade econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola. *Ciência e Agrotecnologia* 35 (4), 781-788.

Vilas Boas, R.C., Pereira, G.M., Souza, R.J., & Consoni, R. (2011 b) Desempenho de cultivares de cebola em função do manejo da irrigação por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15 (2), 117-124.

Recebido em: 18/09/2017

Aceito em: 16/01/2018