

Produtividade da cebola dentro e fora de evapotranspirômetros

Caio Bernardo de A Lima¹; Gertrudes M de Oliveira¹; Irai Manuela S Santos¹; Regiane de C Bispo¹; Carlos Antônio F Santos²

¹ Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Av. Edgard Chastinet, s/n, Bairro São Geraldo, 48900-000, Juazeiro, BA, caio_004@hotmail.com, gemoliveira@uneb.br, aleunam_estrela@hotmail.com, regiane.carvalho_bispo@hotmail.com; ²Embrapa Semiárido. BR 428, km 152, Cx. PO Box 23, 56302-970, Petrolina, PE, casantos@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo comparar a produtividade da cebola dentro e fora de evapotranspirômetros. O experimento foi conduzido em Juazeiro, BA, no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. A cultivar utilizada foi a Alfa São Francisco. Foram considerados três tratamentos: T₁ - evapotranspirômetros; T₂ - irrigação efetuada com base nos dados de ETC observados nos evapotranspirômetros; e T₃ - irrigação feita tomando base Kc propostos por Marouelli *et al.* (2005) para a cultura da cebola e a ETo. A ETo foi calculada com base em medidas diárias da evaporação do tanque classe A e dados climáticos obtidos na estação meteorológica automática do DTCS/UNEB. As características analisadas foram: diâmetro, peso médio de bulbos, produtividade e sólidos solúveis. Para uma condição ótima de disponibilidade hídrica no solo (tratamento T₁), a produtividade total da cebola foi aproximadamente 92,2% maior do que a

do tratamento T₂; e 73,0% maior do que a do tratamento T₃. No tratamento em que a irrigação foi feita com base nos dados de ETC observados nos evapotranspirômetros, a produtividade foi em média 126% maior do que a produtividade média nacional (20,4 t ha⁻¹); no tratamento em que a irrigação foi feita com base nos valores de Kc e na ETo determinada pelo método do tanque classe A, com o Kp calculado com dados climáticos obtidos in situ, a produtividade superou em 150% a produtividade média nacional. Esses resultados mostram a importância de calibração de coeficientes de tanque e da cultura para condições climáticas específicas.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa* L., evapotranspiração, irrigação.

ABSTRACT

Productivity of onion inside and outside of evapotranspirometers

This study aimed to compare the productivity of onion inside and outside of evapotranspirometers. The

experiment was conducted in Juazeiro, Bahia, from October 2010 to February 2011. The cultivar used was Alfa São Francisco. We considered three treatments: T₁ - evapotranspirometers; T₂- irrigation started based on the data observed in evapotranspirometers ETC; and T₃ - irrigation made based Kc proposed by Marouelli *et al.* (2005) for the cultivation of onions and ETo. The ETo was calculated based on daily measures of evaporation pan class A and climatic data obtained in automatic meteorological station of DTCS/UNEB. The analyzed characteristics were: diameter, average weight of bulbs, productivity and soluble solids. For an optimum condition of water availability in the soil (T₁), the total yield of onion

was approximately 92.2% higher than that of T₂ treatment; and 73.0% higher than that of T₃ treatment. In the treatment where irrigation was based on data from ETC observed in evapotranspirometers, the yield was on averaged 126% higher than the national average yield (20.4 t ha⁻¹), the treatment where irrigation was based on the values of Kc and ETo determined by pan class A method, with the Kp calculated from weather data obtained in situ, productivity exceeded 150% national average yield. These results show the importance of calibration coefficients tank and culture to specific climatic conditions.

Keywords: *Allium cepa* L., evapotranspiration, irrigation.

INTRODUÇÃO

HORTALIÇAS: DA ORIGEM AOS DESAFIOS DA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE
A cebola (*Allium cepa* L.) pertencente à família Alliaceae e com possível origem nas regiões montanhosas da Ásia central é uma hortaliça bastante difundida pelo mundo. No Brasil, a cultura apresenta uma grande importância econômica e o país destaca-se como o 7º maior produtor (IBGE, 2009). Em 2008 a produtividade média nacional, de acordo com o IBGE (2009), se situou em torno de 20.368 kg ha⁻¹. Nos estados de Pernambuco e Bahia, maiores produtores da região Nordeste, Costa *et al.* (2007) citam que a produtividade média alcançou valores de 21,2 e 24,3 t ha⁻¹, respectivamente. Nessa região, em função das condições climáticas, a cultura tem apresentado uma boa adaptação, respondendo bem à irrigação durante todo o seu ciclo.

A cebola é uma hortaliça sensível ao déficit hídrico, necessitando de boa disponibilidade de água no solo e irrigações frequentes para o seu bom

desenvolvimento. No entanto, o excesso de água, aliado a altas temperaturas, é igualmente prejudicial, favorecendo a incidência de patógenos ao reduzir o crescimento e, conseqüentemente, a produção e a qualidade de bulbos (COSTA *et al.*, 2002). Nesse sentido, Vilas Boas *et al.* (2011) destacam que o manejo correto da irrigação se torna indispensável, uma vez que pode ser ajustado às condições momentâneas da cultura; e que muitos trabalhos sobre a irrigação da cebola mostram que a produtividade de bulbos é altamente dependente da quantidade de água aplicada (SANTA OLALLA *et al.*, 1994; SHOCK *et al.*, 2000).

Doorenbos & Pruitt (1992) definem o requerimento de água pelas culturas como a lâmina de água necessária para compensar as perdas por evapotranspiração da cultura (ET_c); e uma das alternativas para se conhecer o seu consumo hídrico, é utilizar estimativas da evapotranspiração de referência (ET_o), usando como parâmetro de correção o coeficiente de cultura (K_c); no entanto, o consumo pode ser determinado também através de medidas diretas da ET_c obtidas por meio de evapotranspirômetros, os quais representam a perda hídrica real da cultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial produtivo da cebola dentro de evapotranspirômetros, comparado com aquele obtido em duas áreas: uma irrigada com base nas perdas reais da cultura; e outra irrigada com base na ET_o e K_c propostos por Marouelli *et al.* (2005) para a cultura da cebola.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) em Juazeiro (Lat. 09° 24' 50" S; Long. 40° 30' 10" W; Alt. 368 m), no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. O clima da região segundo a classificação de Köppen é BSw^h, semiárido. Uma estrutura de evapotranspirômetros de lençol freático constante (5,0 m² e 1,30 m de profundidade) foi construída no centro de uma área de 45 m x 45 m. Essa área foi preparada para o sistema de plantio com sulcos espaçados por 0,80 m e dividida em duas: área 01 e área 02, ficando cada parcela com 0,40 m de largura e 20 m de comprimento, com área útil de 8,0 m²; dentro dos evapotranspirômetros a área útil das parcelas foi de 2,4 m². Nas áreas 01 e 02 foi instalado um sistema de irrigação por gotejamento com 0,30 m entre gotejadores (Figura 1). O solo foi classificado como Neossolo Flúvico. A cultivar utilizada foi a Alfa São Francisco, desenvolvida pela

Embrapa e recomendada para o cultivo no segundo semestre do ano. A semeadura foi realizada no dia 19/10/2010 e o transplântio efetuado 30 dias depois, utilizando espaçamento de 0,10 m x 0,10 m, comportando quatro fileiras de plantas por parcela. A adubação, desde a fundação à cobertura, foi feita de acordo com o recomendado para a cultura e com base na análise de solo.

Foram considerados três tratamentos: T₁ - evapotranspirômetros; T₂ (área 01) - a irrigação foi feita com base nos dados de evapotranspiração da cultura (ET_c) observados nos evapotranspirômetros; e T₃ (área 02) - a irrigação foi efetuada tomando como base os coeficientes de cultura (K_c) propostos por Marouelli et al. (2005) para a cultura da cebola, e a evapotranspiração de referência (ET_o) obtida pelo método do tanque classe A (ET_c = K_c ET_o). A ET_o foi calculada com base em medidas diárias da evaporação do tanque classe A (ECA) e dados climáticos obtidos na estação meteorológica automática do DTCS/UNEB (ET_o = K_p ECA). K_p é o coeficiente de tanque, que foi obtido pela expressão proposta por Snyder (1992): $K_p = 0,482 + 0,024 \ln(B) - 0,000376U + 0,0045UR$, sendo U a velocidade do vento a 2 m de altura (km.dia⁻¹), UR a umidade relativa do ar média diária (%), e B o tamanho da bordadura (20 m).

Os tratamentos culturais e o controle fitossanitário utilizados foram semelhantes àqueles comumente empregados à cultura da cebola. A colheita foi realizada no dia 15 de fevereiro de 2011, quando a maioria das plantas encontrava-se tombadas (estalo). As plantas colhidas foram submetidas ao processo de cura, ficando dois dias expostas ao Sol e dez dias à sombra em ambiente coberto e ventilado. Após a toailete dos bulbos, foi feita a classificação e pesagem dos bulbos. As classes foram definidas como 1, 2, 3 e 3 Cheio (3C) e considerou-se como bulbos comerciais àqueles com diâmetro superior a 35 mm (COSTA et al., 2000). As características analisadas foram: diâmetro, peso médio de bulbos, produtividade e sólidos solúveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 19 de novembro de 2010 a 15 de fevereiro de 2011 a temperatura média do ar foi de 27,0 °C, a máxima, 29,9 °C e a mínima, 23,4 °C. Esses valores estão compreendidos na faixa ideal para o desenvolvimento da cebola. Conforme Souza & Resende (2002), as temperaturas críticas de interferência no desenvolvimento da cultura da cebola se situam abaixo de 10 °C e acima de 32 °C.

Na seleção de bulbos, para todos os tratamentos, não foi encontrado bulbos com diâmetro inferior a 35 mm, tratando-se, portanto, de bulbos comerciais. Analisando os dados constantes na Tabela 1, verifica-se que o diâmetro dos bulbos classificados como classe 3, nos três tratamentos, foi superior a 44,0 mm, valor um pouco abaixo do limite inferior considerado para essa classe (> 50 até 60). O diâmetro dos bulbos classificados como classe 3C do tratamento T₁ foi em média, 13,2% maior do que o do tratamento T₂ e 14,2% maior do que o do tratamento T₃. Observa-se ainda na Tabela 1, que em relação ao peso de bulbos, o tratamento T₁ apresentou em média, o maior peso de bulbo classificado como classe 3C (179,0 g) e o menor peso de bulbo classificado como classe 2 (26,4 g). O tratamento T₂, com exceção da classe 3, apresentou peso médio de bulbos superior ao do tratamento T₃, 1,7% para a classe 2 e aproximadamente 3,9% para a classe 3C. De acordo com Silva et al. (1991) os bulbos com peso entre 80 e 100 g, têm a preferência do consumidor, que adotaram essa como uma das características de maior valor comercial.

Na Tabela 2 é apresentada para os tratamentos, a produtividade total (PT), a produtividade média para cada classe de bulbo (PMCB) e o teor de sólidos solúveis (SS). Verifica-se na tabela que a produtividade total encontrada no tratamento T₁, superou em aproximadamente 92,2% e 73,0%, a produtividade encontrada nos tratamentos T₂ e T₃, respectivamente. Essa produtividade elevada certamente está associada, a disponibilidade hídrica no tratamento T₁; em nenhum momento, houve restrição hídrica nesse tratamento. Observa-se ainda na Tabela 2, que em média, para todos os tratamentos, os bulbos que apresentaram maior produtividade foram aqueles classificados como classe 3C, representando 92,1%, 82,6% e 77,3% da produtividade total para os tratamentos T₁, T₂ e T₃, respectivamente. A produtividade total encontrada em todos os tratamentos foi superior aquela citada por Souza et al. (2008) para a cultivar Alfa São Francisco na região de Juazeiro, BA (23,0 t ha⁻¹); para a mesma região e mesma cultivar, Bandeira et al. (2010) encontraram uma produtividade de 48,27 t ha⁻¹. Em relação ao teor de sólidos solúveis (°Brix), como pode ser observado na Tabela 2, o tratamento T₁ foi o que apresentou em média, o maior valor, 8,6. Os valores de °Brix variaram para o tratamento T₁ de 5,0 a 11,0; para o tratamento T₂ de 6,0 a 11,0; e para o tratamento T₃ de 6,5 a 10,0. Esses valores estão de acordo com aqueles encontrados por Araújo et al. (2004) para cultivo orgânico no Vale do São Francisco. Vilas Boas et al.

LIMA CBA; OLIVEIRA GM; SANTOS IMS; BISPO RC; SANTOS CAF. 2011. Produtividade da cebola dentro e fora de evapotranspirômetros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH. 3552-3559

(2011) relatam que a análise dos sólidos solúveis para a agroindústria, é importante, haja vista que o teor de sólidos solúveis totais está ligado à pungência (combinação entre sabor e odor). Segundo Moretti & Durigan (2002), a pungência conferida pelo ácido pirúvico é maior quanto maior for o teor de sólidos solúveis totais; entretanto, quanto mais pungente mais limitante é o consumo fresco.

Para uma condição ótima de disponibilidade hídrica no solo, a produtividade total da cebola foi aproximadamente 334% maior do que a produtividade média nacional; para o tratamento em que a irrigação foi feita com base nos dados de evapotranspiração da cultura (ETc) observados nos evapotranspirômetros, a produtividade foi em média 126% maior; e para o tratamento em que a irrigação foi feita com base nos valores de Kc e na ETo determinada pelo método do tanque classe A, com o Kp calculado com dados climáticos obtidos in situ, a produtividade superou em 150% a produtividade média nacional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JF; COSTA ND; LIMA MAC; PEDREIRA CM; SANTOS C; LEITE WM. 2004. Avaliação de genótipos de cebola em cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira* 22: 420-424.

BANDEIRA GRL; QUEIROZ SOP; ARAGÃO CA; COSTA ND; SANTOS CAF. 2010. Cultivares de cebola sob diferentes métodos de manejo de irrigação. *Horticultura Brasileira* 28: S3187-S3192.

COSTA ND; RESENDE GM; SANTOS CAF; LEITE WM; PINTO JM. 2007. Características produtivas de genótipos de cebola no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira* 25: 261-264.

COSTA EL; MAROUELLI WA.; CAMBOIM NETO LF.; SILVA, WLC. 2002. Irrigação da cebola. *Informe Agropecuário* 23: 57-66.

COSTA ND; RESENDE GM; DIAS RCS. 2000. Avaliação de cultivares de cebola em Petrolina-PE. *Horticultura Brasileira* 18: 57-60.

DOORENBOS J; PRUITT WO. 1992. Crop Water Requirements. (FAO série *Irrigation and Drainage Paper*, 24). Rome: FAO. 144p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 02 mai. 2011.

LIMA CBA; OLIVEIRA GM; SANTOS IMS; BISPO RC; SANTOS CAF. 2011. Produtividade da cebola dentro e fora de evapotranspirômetros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH. 3552-3559

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. *Anuário estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. 50p.

MARQUELLI WA; COSTA EL; SILVA HR. 2005. Irrigação da Cultura da Cebola. Brasília: Embrapa Hortaliças. 17p. (Embrapa Hortaliças, *Circular Técnica*, 37).

MORETTI CL; DURIGAN JF. 2002. Processamento de cebola. *Informe Agropecuário* 23: 94-104.

SANTA OLALLA FM; VALERO JAJ; CORTES CF. 1994. Growth and production of onion crop (*Allium cepa* L.) under different irrigation scheduling. *European Journal of Agronomy* 3: 85-92.

SHOCK CC; FEIBERT EBG; SAUNDERS LD. 2000. Irrigation criteria for drip-irrigated onions. *HortScience* 35: 63-66.

SILVA E; TEIXEIRA LAJ; AMADO TJC. 1991. The increase in onion production in Santa Catarina, State, South, Brazil. *Onion Newsletter for the tropics* n.3: 7-9.

SNYDER RL. 1992. Equation for evaporation pan to evapotranspiration conversion. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, New York, v.118, n.6: 977-980.

SOUZA RJ; RESENDE GM. 2002. Cultura da cebola. Lavras: UFLA. 115p. *Texto Acadêmico*, n.21.

SOUZA JO; GRANGEIRO LC; SANTOS GM; COSTA ND; SANTOS CAF; NUNES GHS. 2008. Avaliação de genótipos de cebola no Semi-Árido Nordestino. *Horticultura Brasileira* 26: 97-101.

VILAS BOAS RC; PEREIRA GM; SOUZA RJ; CONSONI R. 2011. Desempenho de cultivares de cebola em função do manejo da irrigação por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 2: 117-124.



Figura 1. Área experimental contendo estrutura de evapotranspirômetros.(Experimental area with structure of evapotranspirometers). G. M. Oliveira, UNEB/DTCS, 2010.

Tabela 1. Diâmetro médio e peso médio de bulbos para as diferentes classes e tratamentos (Mean diameter and weight of bulbs for different classes and treatments). Juazeiro, BA, 2011.

Tratamentos	Diâmetro (mm)			Peso (g)		
	Classes			Classes		
	2	3	3C	2	3	3C
T ₁	35,9	44,2	73,1	26,4	42,7	179,0
T ₂	37,0	44,5	64,6	29,3	45,4	134,6
T ₃	35,5	44,2	64,0	28,8	46,5	129,6

Tabela 2. Produtividade total (PT), produtividade média para cada classe de bulbo (PMCB) e sólidos solúveis (SS) para os diferentes tratamentos (Total productivity (PT), average productivity for each class of bulb (PMCB) and soluble solids (SS) for different treatments). Juazeiro, BA, 2011.

Tratamentos	PT (t ha ⁻¹)	PMCB (t ha ⁻¹)			SS (°Brix)
		CLASSES			
		2	3	3C	
T ₁	88,4	2,0	4,6	81,4	8,6
T ₂	46,0	2,9	5,1	38,0	8,0
T ₃	51,1	5,5	6,1	39,5	8,1