

sob dois métodos de manejo de irrigação. 2010. Horticultura Brasileira 28: S3180-S3186.

## Características produtivas de cultivares de cebola sob dois métodos de manejo irrigação

George RL Bandeira<sup>1</sup>; Sérgio OP de Queiroz<sup>2</sup>; Carlos A Aragão<sup>2</sup>; Nivaldo D Costa<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>EBDA-Gerência Regional de Juazeiro, Praça da Bandeira nº 20, 48903-490 Juazeiro, BA, richbol\_2@hotmail.com.; <sup>2</sup>Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB, Av. Edgard Chastinet, s/n, 48905-680 Juazeiro, BA, sopqueiroz@gmail.com, carlosaragao@hotmail.com. <sup>3</sup>Embrapa Semi-Árido. Caixa Postal 23. 56302-970. Petrolina, PE. E-mail: ndcosta@cpatsa.embrapa.br

### RESUMO

A determinação do consumo de água é fundamental para o manejo correto dos cultivos irrigados. Este trabalho teve por objetivo estudar o desenvolvimento de três cultivares de cebola Franciscana IPA-10, Serena e ValeOuro IPA-11, no município de Juazeiro-BA, irrigadas por gotejamento, sob dois métodos de manejos de irrigação: Penman-Monteith FAO e Tanque Classe A. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, constituídos de dois manejos de irrigação nas parcelas e três cultivares de cebola nas subparcelas. Foram avaliadas as seguintes características: produção total, produção comercial, produção de bulbos classe 1, 2, 3 e 4, teor de ácido pirúvico e teor de sólidos solúveis. Não houve diferença estatística entre os manejos de irrigação, contudo, dentre as cultivares, houve diferença significativa para a produção total, com a cultivar híbrida Serena apresentando valores superiores a cultivar Franciscana IPA-10, enquanto que a ValeOuro IPA-11, teve comportamento intermediário.

**Palavras-chave:** *Allium cepa* L., manejo de água, evapotranspiração.

### ABSTRACT

#### Drip irrigated onion cultivars under two irrigation management methods.

The determination of water consumption is essential for the correct management of irrigated crops. This work aimed to study the development of three onion cultivars (Franciscana IPA 10, ValeOuro IPA 11 and Serena) in Juazeiro-BA, drip irrigated under two management methods: FAO Penman-Monteith and Class A Pan. The experimental design was a randomized block with four replication, design in split plots, consisting of two irrigation management methods on plots and three onion cultivars on subplots. The following characteristics were evaluated: total production, marketable production, production of bulbs Class 1, 2, 3 and 4, pyruvic acid and soluble solids. There was no statistical difference between the irrigation management methods, however, between the cultivars, there were significant differences in total production, with the hybrid cultivar Serena presenting higher values than the cultivar Franciscana IPA-10, while the results for ValeOuro IPA-11 were intermediate.

**Keywords:** *Allium cepa* L., evapotranspiration, water management

O Vale do São Francisco no Nordeste brasileiro destaca-se como uma das principais regiões produtoras de cebola no Brasil. Devido às condições naturais favoráveis, a exploração da cultura se dá durante todo o ano, colocando a região em posição de destaque, conferindo-lhe o segundo lugar na produção nacional com uma oferta aproximada de 200.000 t ano<sup>-1</sup>.

As cultivares predominantemente utilizadas na região foram desenvolvidas pelo Instituto de Tecnologia Agropecuária de Pernambuco–IPA, a exemplo das do tipo amarela ValeOuro IPA-11 e Brisa IPA-12 e da roxa Franciscana IPA-10. De um modo geral, não se verifica o uso de cultivares híbridas na cebolicultura do Nordeste brasileiro, excetuando-se as regiões produtoras baianas de Irecê e Mucugê, exploradas por médios e grandes produtores, sob sistemas de irrigação por pivô central e aspersão convencional, associados ao plantio direto.

As produtividades médias da cebola nos estados de Pernambuco e Bahia são respectivamente de 15,91 e 23,03 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2009), predominando o método de irrigação superficial, de baixa eficiência e conduzido na sua maioria por pequenos produtores, porém o uso da irrigação por gotejamento vem se difundindo nessas regiões, possibilitando a exploração de cultivares superiores, a obtenção de elevadas produtividades.

Em métodos baseados na estimativa da evapotranspiração, as necessidades hídricas da cultura são expressas mediante a taxa de evapotranspiração (ET) em mm/dia ou mm/período. O tanque classe A têm sido utilizado para quantificar indiretamente a demanda evaporativa do ar, nos quais a evapotranspiração é determinada multiplicando-se a evaporação do tanque por um coeficiente de correção (coeficiente do tanque, denominado Kp).

A equação de Penman combina o balanço de energia radiante com princípios aerodinâmicos. Na década de 60 as modificações propostas por Monteith na equação inicial consolidaram essa metodologia no meio científico, sendo adotada como padrão pela FAO, e denominada de Penman-Monteith FAO. Tem precisão elevada, porém as variáveis meteorológicas necessárias exigem maior disponibilidade de equipamentos para determinação, nem sempre disponíveis na maioria das estações.

Diante da tendência de expansão das áreas de cultivo de cebola irrigadas por gotejamento no Vale do São Francisco, torna-se necessário fornecer subsídios aos produtores, relativos à adaptação das cultivares regionais ao sistema, bem como daquelas de qualidade superior que possam vir a ser introduzidas ao sistema de produção local. Aliado a isso, a definição de um manejo de irrigação adequado a esse sistema, racionalizará o uso da água, potencializando o uso da fertirrigação.

Este experimento teve o objetivo de avaliar o desempenho de três cultivares de cebola irrigadas por gotejamento, sob dois manejos de água de irrigação, na região do Submédio São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no na Estação Experimental de Mandacaru - EMBRAPA, no município de Juazeiro - BA, a 9° 23'41" latitude sul e 40°24'54" longitude oeste e altitude de 378 m, no período compreendido entre 25/05/2009 e 31/10/2009.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados repetidas quatro vezes, em esquema de parcelas subdivididas, constituídos de dois manejos de irrigação: Penman–Montheith FAO (M1) e reposição de água determinada com base em leituras de evaporação no Tanque Classe A (M2) nas parcelas e três cultivares de cebola: Franciscana IPA-10 (C1), Serena (C2), ValeOuro IPA-11 (C3) nas subparcelas.

As adubações seguiram as recomendações preconizadas no Manual de Adubação e Calagem do Estado da Bahia (1989), para a cultura da cebola.

Para o manejo M1, determinou-se a ETo (Evapotranspiração de referência), através da fórmula de Penman–Monteith FAO, com dados obtidos da estação automática do INMET Petrolina, distando 11,9 km da área do experimento.

No manejo M2, determinou-se a ETo baseada nos dados de evaporação do TCA (Tanque Classe A), obtidos da Estação Experimental de Mandacaru - EMBRAPA. Para tanto, foi utilizada a metodologia sugerida por Doorembos & Kasan (2000).

Nos tratamentos M1 e M2, adotou-se um turno de rega diário e lâmina de irrigação variável a partir da estimativa da evapotranspiração de cultivo (ETc), obtida do valor encontrado para ETo multiplicado pelo Kc da cultura de acordo com sua fase fenológica, considerando a vazão do gotejador utilizado.

O tubo gotejador utilizado tinha como características diâmetro interno de 16 mm, vazão unitária de  $1,39 \text{ L h}^{-1}$ , sob pressão de serviço de 1,0 bar, espaçamento entre emissores de 0,3 m. Entre os tubos gotejadores, o espaçamento adotado foi de 0,4 m, resultante dos testes de infiltração lateral de bulbos feitos em campo.

Foram avaliadas as seguintes características: Produção total, produção comercial, produção de bulbos classe 1, 2, 3 e 4, teor de ácido pirúvico e teor de sólidos solúveis totais.

A análise estatística dos resultados foi feita por meio da análise de variância dos dados (teste de F) e da comparação de médias de tratamentos entre si (teste de Tukey, 5% de probabilidade).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas brutas totais apresentadas na Tabela 1, para os manejos M1 e M2, totalizaram respectivamente 529,98mm e 556,32mm. Comparando-se os manejos de irrigação, observa-se que o consumo de água do manejo M1 em relação ao M2, apresenta um valor superior em 4,97%, e para o período de diferenciação dos manejos em 6,27%, demonstrando uma boa correlação entre os manejos de irrigação.

Por outro lado, como pode ser visto ainda na Tabela 1, a eficiência de uso de água (EUA) indica valores de  $115,58 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  para o manejo M1 e  $113,67 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  para o manejo M2, demonstrando que a EUA teve um comportamento decrescente para o aumento da lâmina aplicada. Verifica-se na Tabela 2, que não houve diferença estatística para as variáveis Produção total, Produção comercial e Produção não comercial dentre os manejos analisados.

Essas diferenças também não foram observadas para as diversas classes de bulbo analisadas. O uso do sistema de irrigação por gotejamento na condução do experimento proporcionou em ambos os métodos, um percentual elevado de bulbos comerciais, de 98,77 % para o manejo M1 e 98,56 % para o manejo M2, enquanto que o percentual de bulbos não comerciais para os referidos manejos correspondeu a respectivamente 1,23 e 1,44% (Tabela 1). A manutenção da umidade no solo próximo a capacidade de campo promovida pela irrigação por gotejamento e pela frequência de irrigação adotada em função dos manejos, favoreceram a maior produção de bulbos comerciais.

Analisando o desempenho das cultivares na Tabela 2, para a variável produção total, o híbrido Serena (C2) se destacou com um desempenho produtivo total de  $39,85 \text{ t ha}^{-1}$  diferindo estatisticamente dos valores encontrados para cultivar ValeOuro IPA 11 (C3) com  $29,28 \text{ t ha}^{-1}$ , que por sua vez teve um comportamento semelhante ao da cultivar Franciscana IPA-10 (C1) com  $27,40 \text{ t ha}^{-1}$  demonstrando um incremento de 45,44 % entre o menor e o maior desempenho, e de 150,47% e 73,03%, quando se compara a produtividade da cultivar C2 com respectivas médias de produtividade para os estados de Pernambuco e Bahia. Costa *et al.* (2008), avaliando cultivares de cebola num sistema orgânico em Juazeiro - BA, obtiveram produção total máxima de  $24,68 \text{ t ha}^{-1}$  para a cultivar Texas Grano PRR,  $19,37 \text{ t ha}^{-1}$  para Franciscana IPA-10 e  $16,14 \text{ t ha}^{-1}$  para a cebola ValeOuro IPA-11. Souza *et al.*, (2008), encontraram para o híbrido Granex 429 em Juazeiro, produção de  $29,85 \text{ t ha}^{-1}$ , e  $18,64 \text{ t ha}^{-1}$  para a cultivar ValeOuro IPA-11, inferiores aos obtidos nesse experimento para as cultivares Serena e ValeOuro IPA-11.

Observa-se ainda na Tabela 2, que a cebola híbrida C2 diferiu estatisticamente das demais cultivares para a variável produção comercial, destacando-se com  $39,60 \text{ t ha}^{-1}$ , enquanto a cultivar C1, com o menor rendimento, produziu  $26,86 \text{ t ha}^{-1}$ , não diferindo estatisticamente da cultivar ValeOuro IPA-11 (C3) com  $28,77 \text{ t ha}^{-1}$ . Resende *et al.* (2007), encontram resultado superior para a cultivar híbrida Bucanner quando comparado as cultivares de polinização aberta de cebola, reforçando a superioridade dos materiais híbridos, caracterizados pela maior homogeneidade das plantas no campo e reduzida produção de bulbos de baixo valor comercial. Comportamento semelhante foi relatado por Resende *et al.*, (2003) para a cultivar híbrida Granex 33 com produção de  $50,21 \text{ t ha}^{-1}$  e por Araújo *et al.*, (2004), que obtiveram melhores resultados para a cebola híbrida Superex  $23,96 \text{ t ha}^{-1}$  em cultivo orgânico, em relação a aqueles obtidos com Franciscana IPA-10 ( $13,96 \text{ t ha}^{-1}$ ) e ValeOuro IPA-11 ( $17,61 \text{ t ha}^{-1}$ ). Costa *et al.*, (2007), observaram que o Híbrido Granex 429 com  $56,00 \text{ t ha}^{-1}$ , não diferiu estatisticamente da produtividade obtida para a cultivar ValeOuro IPA-11 de  $51,30 \text{ t ha}^{-1}$ , porém diferindo da Franciscana IPA-10, com rendimento inferior em 31,61% do Granex.

De acordo a Figura 1, verifica-se que o percentual de bulbos não comerciais para a cultivar (C1) e (C3) foram os maiores com 1,97 e 1,71%, diferentemente da cultivar (M2), que apresentou um percentual de 0,63% para esta variável. Esse dados diferem daqueles encontrados por Souza *et al.*, (2008) para Granex 429 e ValeOuro IPA 11 (6,50 e 14,45%) e Costa *et al.*, (2008) para Franciscana IPA-10 (31,06%).

Verifica-se que houve efeito de interação entre os diferentes manejos de água utilizados e as cultivares de cebolas estudadas (Tabela 2), para a variável Sólidos Sólúveis (SS). Nessa tabela, no manejo M2 a cultivar (C3), apresentou o maior teor de SS,  $11,55 \text{ }^\circ\text{Brix}$ , sendo que as cultivares Franciscana IPA-10 e Serena, também no Manejo 2 apresentam valores respectivos de 9,5 e  $6,20 \text{ }^\circ\text{Brix}$ . Esses valores, demonstram semelhança Araújo *et al.*, (2004) para a cebola a ValeOuro IPA-11 de  $11,65 \text{ }^\circ\text{Brix}$ , contudo diferindo do teor encontrado para a cultivar Franciscana IPA-10, de  $11,72 \text{ }^\circ\text{Brix}$ .

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram que os métodos de manejos avaliados, não foram determinantes para a concentração de ácido pirúvico nos bulbos das cultivares avaliadas, sendo preferencialmente determinado pelas características genotípicas; contudo, a cultivar híbrida C2, apresentou concentração de ácido pirúvico estatisticamente inferior as demais ( $3,18 \text{ } \mu\text{mol mL}^{-1}$ ), o que a classifica como de pungência baixa ou cebola doce (Santos *et al.*, 2003).

Para as condições experimentais, o híbrido Serena se destacou dentre as demais cultivares por apresentar resultados de produção superiores. Os métodos de manejo de irrigação não interferiram no potencial produtivo dos genótipos avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO JF; COSTA ND; LIMA MAC; PEDREIRA CM; SANTOS C; LEITE WM. 2004. Avaliação de genótipos de cebola em cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira*, 22, - Suplemento CD-ROM.

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 ND; ARAUJO JF; SANTOS CAF; RESENDE GM; LIMA MAC. 2008. Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira* 26: 476-480.

DOORENBOS J; KASSAM AH. 2000. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Campina Grande: Tradução Gheyi H.R. e outros, UFPb FAO. 221 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE., Levantamento sistemático da produção agrícola, Safra 2009. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=188&z=t&o=1&i=P>>. Acessado em 22 de janeiro de 2010.

Manual de Adubação e Calagem Para o Estado da Bahia. 1989. Salvador, CEPLAC, EMATERBA, EMBRAPA, EPABA, NITROFÉRTIL. 2 ed., 176 p.

RESENDE, G.M.; CHAGAS, S.J.R.; PEREIRA, L.V. 2003. Características produtivas de cultivares de cebola no Sul de Minas Gerais. *Horticultura Brasileira*, 21: 722-725.

RESENDE JTV; PIRES DB; CAMARGO LKP; MARCHESI A. 2007. Desempenho produtivo de cultivares de cebola em Guarapuava, Paraná. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* v.3 n. 2.

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: 097-101.

SANTOS CAF, LIMA MAC, COSTA ND, LEITE WM, ISANA, ROQUE, MB. 2003. Seleção indireta via teor de sólidos solúveis totais para identificação de bulbos de cebola com baixa pungência. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 2, julho, 2003 – Suplemento CD.

**Tabela 1.** Produção comercial, percentual de produtividade, lâmina bruta de irrigação, eficiência de uso de água (EUA) e percentual de classe de bulbos. Juazeiro-BA, 2009. (Marketable yield, percentage of marketable yield, blad gross irrigation, water use efficiency (WUE) and percentage of bulb class). Juazeiro, 2009.

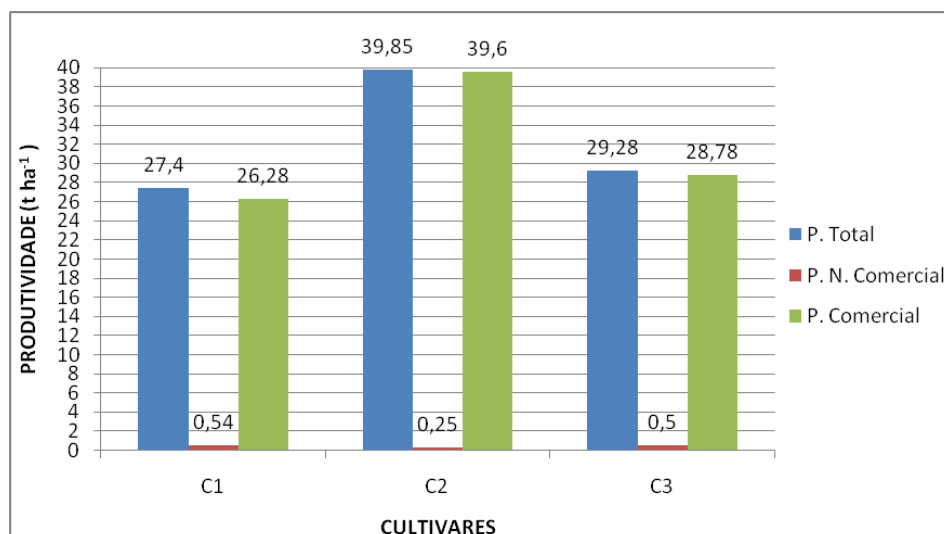
| Manejos de Água | Prod. Comercial<br>t ha <sup>-1</sup> | Percentual<br>% | L. bruta<br>mm | EUA<br>Kg ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> | Classe de bulbos % |       |       |      |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------|----------------|---|--------------------|-------|-------|------|
|                 |                                       |                 |                |   | Cx 4               | Cx 3  | Cx 2  | Cx 1 |
| M1              | 31,24 a                               | 96,87           | 529,98         | 115,58                                      | 6,11               | 73,37 | 20,52 | 1,23 |
| M2              | 32,25 a                               | 100,00          | 556,32         | 113,67                                      | 6,17               | 74,20 | 19,63 | 1,44 |
| CV (%)          | 6,58                                  | -               | -              | -   | -                  | -     | -     | -    |

\*Média seguidas de mesma letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (Means followed by same letters are not different by the Tukey test at 5% of probability).

**Tabela 2.** Resultados médios de sólidos solúveis; ácido pirúvico; produção total; produção comercial e produção não comercial de cultivares de cebola, submetidas a diferentes manejos de água. Juazeiro - BA, 2009. (Medium results of soluble solids; piruvic acid; total yield; marketable yield; unmarketable yield of onion cultivars, submitted to different handlings of water). Juazeiro, 2009.

| Cultivares       | Manejos de água | SS (°Brix) | Ácido Pirúvico<br>(µmoles mL <sup>-1</sup> ) | Produção Total<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Produção Comercial<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Produção Não Comercial<br>(t ha <sup>-1</sup> ) |
|------------------|-----------------|------------|--|---|---|---|
|                  |                 |            |  |   |   |   |
| Cultivares       |                 |            |  |   |   |   |
| Manejos de água  | IPA -10         | Serena     | IPA -11                                      | -                                       | -   | -   |
| Penman-Montheith | 10,77 bA        | 6,27 aC    | 9,77 aB                                      | 4,31 a                                  | 31,63 a                                     | 31,24 a   |
| TCA              | 11,55 aA        | 6,20 aC    | 9,50 aB                                      | 4,25 a                                  | 32,72 a                                     | 32,25 a   |
| CV (%)           |                 |            |  | 2,37                                    | 6,48  | 6,58  |
| Cultivares       |                 |            |  |   |   |   |
| IPA -10          | -               | -          | -  | 5,01 a                                  | 27,40 b                                     | 26,86 b   |
| Serena           | -               | -          | -  | 3,18 b                                  | 39,85 a                                     | 39,60 a   |
| IPA -11          | -               | -          | -  | 4,65 a                                  | 29,28 b                                     | 28,78 b   |
| CV (%)           |                 |            |  | 9,14                                    | 8,43  | 8,95  |

\*Média seguidas de mesma letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (Means followed by same letters, capital letters in lines and lower case letters in columns, are not different by the Tukey test at 5% of probability.)



**Figura 1.** Produção Total, produção não comercial e produção comercial de cultivares de cebola irrigadas por gotejamento. (Total yield, unmarketable yield and marketable yield of drip irrigated onion cultivars). Juazeiro, 2009.

