

métodos de manejo de irrigação. 2010. Horticultura Brasileira 28: S3187-S3192.

Cultivares de cebola sob diferentes métodos de manejo irrigação.

George RL Bandeira¹; Sérgio OP de Queiroz²; Carlos A Aragão²; Nivaldo D Costa³.

¹EBDA-Gerência Regional de Juazeiro, Praça da Bandeira nº 20, 48903-490 Juazeiro, BA, richbol_2@hotmail.com; ²Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB, Av. Edgard Chastinet, s/n, 48905-680, Juazeiro, BA, sopqueiroz@gmail.com, carlosaragao@hotmail.com; ³Embrapa Semi-Árido. Caixa Postal 23. 56302-970. Petrolina, PE, ndcosta@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

A determinação do consumo de água é fundamental para o manejo correto dos cultivos irrigados. Este trabalho teve o objetivo de estudar o desenvolvimento de cinco cultivares de cebola (Franciscana IPA-10, ValeOuro IPA-11, Alfa São Francisco, Serena e Antares), no município de Juazeiro, BA, irrigadas por gotejamento, sob quatro métodos de manejos de irrigação: Penman - Monteith FAO, Tensiometria, Tanque Classe A a 100% e Tanque Classe A a 70%. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, constituídos de quatro manejos de irrigação nas parcelas e cinco cultivares de cebola nas subparcelas, com quatro repetições. 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 foi observado efeito de interação entre os diferentes manejos de irrigação utilizados e as cultivares de cebolas estudadas. Os híbridos Serena e Antares apresentaram produção total e comercial significativamente superior às demais cultivares. O manejo de irrigação baseado no Tanque Classe A a 70% promoveu desempenho inferior para a variável produção comercial.

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

ABSTRACT

Onion cultivars under different methods of irrigation management.

The determination of water consumption is essential for the correct management of irrigated crops. This work aimed to study the development of five onion cultivars (Franciscana IPA-10, ValeOuro IPA-11, Alfa São Francisco, Serena and Antares), in Juazeiro-BA, drip irrigated, under four methods of irrigation management: Penman - Monteith FAO, Tensiometry, Class A Pan at 100% and Class A Pan at 70%. The experimental design was completely randomized, in a split-plot design, consisting of four irrigation management methods in the plots and five onion cultivars in the subplots, with four replication. 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 interaction effect between the different used irrigation management methods and the studied onion cultivars. The yield and quality of Serena and Antares hybrids were significantly higher than the ones of the other cultivars. The irrigation management based on Class A Pan at 70% resulted in an inferior performance for the variable marketable production.

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

O Vale do São Francisco, no Nordeste brasileiro, destaca-se como uma das principais áreas produtoras de cebola no Brasil, ocupando o segundo lugar na produção nacional com aproximadamente 200.000 t ano⁻¹.

As cultivares exploradas são do tipo amarela ValeOuro IPA-11, Brisa IPA-12 e Alfa São Francisco, esta última desenvolvida pela EMBRAPA para o cultivo no segundo semestre do ano, além da roxa Franciscana IPA-10, cultivadas predominantemente com o método de irrigação superficial.

Progressivamente, no vale, o uso da irrigação por gotejamento vem se difundindo, viabilizando a obtenção de elevadas produtividades e melhoria na qualidade do produto, com a perspectiva de potencializar a exploração de cultivares com elevado potencial genético.

Para o manejo da irrigação, o uso de métodos indiretos, como do Tanque Classe A (TCA) tem boa aceitação, determinando a evapotranspiração de referência (ET_o), através da multiplicação da evaporação do tanque pelo coeficiente de correção (K_p).

A equação proposta por Penman e modificada por Monteith passou a ser denominada de Penman-Monteith FAO, sendo então recomendada como padrão pela FAO, uma vez que considera um maior número de variáveis climatológicas para determinação indireta da evapotranspiração de referência.

Alternativamente, o manejo da irrigação pode basear-se na medida da tensão de água no solo, adotando-se a tensiometria que funciona adequadamente na faixa de potencial entre 0 e 80 kPa, indicada para o manejo da irrigação na maioria das olerícolas.

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

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no município de Juazeiro - BA, a 9° 25'10" latitude sul e 40°29'16" longitude oeste e altitude de 367 m, no período compreendido entre 25/05/2009 e 22/10/2009.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, constituídos de quatro manejos de irrigação nas parcelas e cinco cultivares de cebola nas subparcelas, repetidas quatro vezes. As parcelas mediam 30 m de comprimento por 2,4 de largura subdivididas em 20 subparcelas com 3,0 m de comprimento e 0,8 de largura e área útil de 1,02 m². A reposição de água referentes ao manejo de irrigação foi determinada por: Equação de Penman-Montheith FAO; tensiometria, adotando o potencial matricial crítico em -30 kPa; evaporação no Tanque Classe A a 100% e a 70%, doravante denominados como M1, M2, M3 e M4, respectivamente. As cultivares avaliadas foram: Franciscana IPA-11, ValeOuro IPA-10 Alfa São Francisco, Serena e Antares, doravante denominadas simplesmente como C1; C2, C3, C4 e C5, respectivamente.

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

No manejo M2, a curva característica de retenção de água foi determinada através da metodologia descrita por Mauroelli (1996), correlacionando-se a umidade com a tensão de água no solo.

A tensão inicial adotada foi a de 10 kPa, correspondente à Cc e a de reposição, em 30 kPa para indicar o momento de irrigar.

Nos manejos M3 e M4, determinou-se a ETo baseada na evaporação do TCA (Tanque Classe A), em percentuais 100% e 70%, obtidos da Estação Meteorológica da UNEB/DTCS, em coletas diárias.

O tubo gotejador utilizado apresentava 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 realizada por meio da análise de variância dos dados (teste 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 Penman-Montheith (M1) e Tensiometria (M2), no período de condução do experimento, totalizaram respectivamente 463,47 mm e 535,63 mm. Já no manejo do Tanque Classe A a 100% (M3), esse valor foi de 483,49 mm, enquanto que no do Tanque Classe A a 70% (M4), a lâmina bruta foi a 418,68 mm.

Com relação ao ciclo fenológico, observou-se que as cultivares nos manejos M1, M2 e M3 apresentaram desenvolvimento uniforme sendo colhidas aos 90 dias após o transplante (DAP), enquanto que as do manejo M4, foram colhidas 105 DAP, fato provavelmente influenciado pela aplicação da lâmina de água reduzida nesse tratamento, que provocou uma diminuição da produção total e da produção comercial nas cultivares deste tratamento (M4).

De acordo com a tabela 1, observa-se que a eficiência de uso de água (EUA), apresenta valores de $132,13 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ para o manejo M4, $144,62 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ para o manejo M1, $149,16 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ para o manejo M3 e $140,77 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ para o manejo M2. Nessa mesma tabela, verifica-se que o tratamento com maior lâmina bruta aplicada (M2), apresentou valor da EUA inferior ao dos tratamentos M1 e M3, que corresponde a 93,50 % do encontrado para o melhor manejo (M3). Entretanto, no manejo M2, verifica-se o maior percentual de bulbos comerciais da classe 3 e 4 (87,26%), que proporcionam uma maior rentabilidade comercial e aceitação no mercado brasileiro, considerado como um indicador da alta qualidade de produção alcançada.

Verifica-se na Tabela 2, que não houve efeito de interação entre os diferentes manejos de água e as cultivares de cebolas avaliadas. Os tratamentos de reposição de água pelo manejo M1 (Penman-Montheith FAO), M2 (Tensiometria) e M3 (TCA a 100%), não

apresentaram diferença estatística entre si para a variável Produção Total, entretanto o manejo com menor aplicação de lâmina (M4) diferiu estatisticamente dos demais, apresentando valores menores para esta variável.

Analisando o desempenho das cultivares (Tabela 2), observa-se que as cebolas híbridas Serenas e Antares diferiram estatisticamente das demais cultivares para a variável produção comercial, destacando-se respectivamente com 53,42 e 51,66 t ha⁻¹. O percentual de bulbos não comerciais para as cultivares ValeOuro IPA-11 (C1) e Franciscana IPA-10 (C2), foram os maiores com 5,32 e 4,99%, diferentemente das cultivares Alfa São Francisco (C3), Antares (C5) e Serena (C4), que apresentaram percentuais respectivamente de 3,25, 2,73 e 2,57%, inferiores àqueles encontrados por Souza et al. (2008) para cultivares Alfa São Francisco e ValeOuro IPA-11 (33,15 e 14,45%) e Costa et al. (2008) para Alfa São Francisco (19,68%).

Os métodos de manejos de irrigação estudados não afetaram a concentração de ácido pirúvico dos bulbos para as cultivares avaliadas; contudo, o híbrido Serena (C4), apresentou concentração de ácido pirúvico estatisticamente inferior às demais (2,79 µmol mL⁻¹), atendendo às exigências do mercado internacional em até 3,00 µmol mL⁻¹ (Santos et al., 2003), classificadas como de pungência muito baixa ou cebola super doce.

Os manejos de irrigação interferiram nos valores encontrados para a variável sólidos solúveis (SS), como pode ser observado na tabela 2, destacando-se com maiores valores de °Brix, os manejos M1 e M3, que não apresentaram diferença estatística significativa entre si. Entretanto, dentre as cultivares estudadas, os valores de °Brix variaram de 8,5 a 11,72, coincidindo com os resultados obtidos por Araújo et al. (2004) para a cebola Franciscana IPA-10 em cultivo orgânico.

Para as condições experimentais, o híbrido Serena se destacou dentre as demais por apresentar resultados qualitativos e quantitativos superiores. O método de manejo de irrigação baseado no TCA a 70% resultou na menor produção total e comercial.

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.

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.

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

SOUZA JO; GRANGEIRO LC; SANTOS GM; COSTA ND; SANTOS CAF; NUNES GHS. 2008. Avaliação de genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste. *Horticultura Brasileira* 26: 097-101.

SANTOS CAF, LIMA MAC, COSTA ND, LEITE, W DE M, 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-BA, 2009.

Manejos de Água	Prod. Comercial t ha ⁻¹	Percentual %	L. bruta mm	EUA Kg ha ⁻¹ mm ⁻¹	Classe de bulbos %			
					Cx 4	Cx 3	Cx 2	Cx 1
M1	46,25 ab	90	463,47	144,62	4,60	76,91	18,49	4,89
M2	52,03 a	100	535,63	140,77	9,13	78,13	12,74	3,09
M3	49,76 a	96	483,49	149,16	10,91	74,34	14,75	3,99
M4	38,17 b	72	418,68	132,13	4,90	76,32	18,78	1,57
CV (%)	21,35	-	-	-	-	-	-	-

*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 produção total; produção comercial; ácido pirúvico e sólidos solúveis de cultivares de cebola, submetidas a diferentes manejos de água. Juazeiro – BA, 2009. (Mean results of total production ; marketable production, pyruvic acid and soluble solids of onion cultivars, submitted to different water management . Juazeiro-BA, 2009).

	Produção Total (t ha ⁻¹)	Produção Comercial (t ha ⁻¹)	Ácido Pirúvico (µmol mL ⁻¹)	SS (°Brix)
Manejos de água				
M1 Penman-Montheith	48,63 a	46,25 ab	3,37 a	9,89 ab
M2 Tensiometria	53,69 a	52,03 a	3,30 a	9,62 bc
M3 TCA 100%	51,84 a	49,76 a	3,35 a	10,17 a
M4 TCA 70%	38,78 b	38,17 b	2,96 a	9,20 c
CV (%)	20,47	21,35	17,65	5,79
Cultivares				
C1 ValeOuro IPA -11	44,17 cd	41,85 cd	3,40 a	10,81 b
C2 Franciscana IPA -10	40,80 d	39,17 d	3,29 a	11,72 a
C3 Alfa SF	48,27 bc	46,70 bc	3,35 a	9,83 c
C4 Serena	4,83 a	53,42 a	2,79 b	7,74 e
C5 Antares	53,11 ab	51,66 a	3,38 a	8,50 d
CV (%)	10,36	11,30	14,94	5,66

*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).

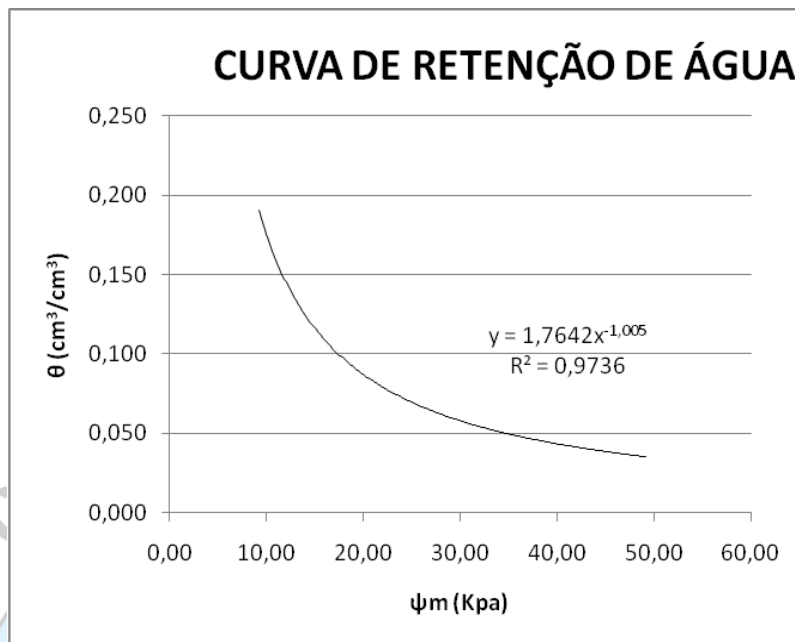


Figura 1. Curva de retenção de água (Water retention curve)

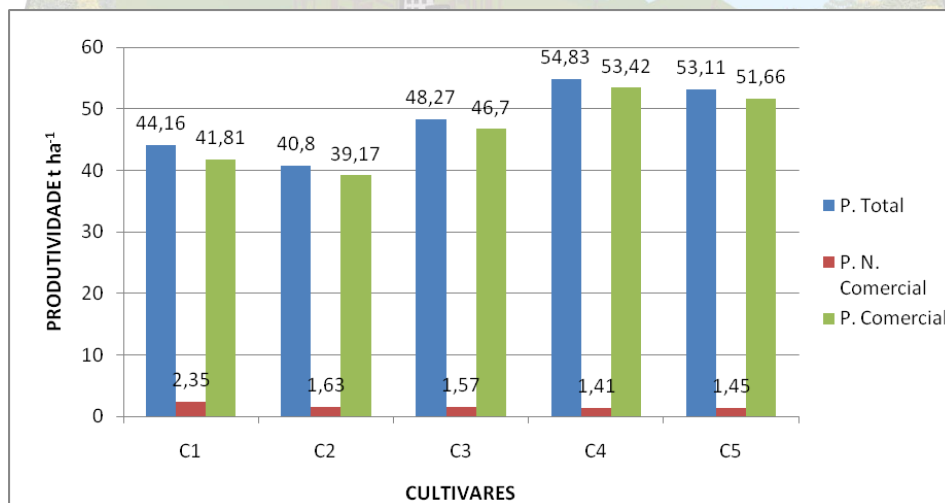


Figura 3. Produção Total, produção não comercial e produção comercial de cultivares de cebola irrigadas por gotejamento. (Total yield, unmarketable yield and marketable yield of drip irrigated onion cultivars).