

COMPORTAMENTO DA CULTURA DA CEBOLA EM TRÊS REGIMES DE IRRIGAÇÃO E CINCO ESPAÇAMENTOS¹

EUGÊNIO FERREIRA COELHO²,
VALDOMIRO AURÉLIO B. DE SOUZA³ e MARCO ANTÔNIO FONSECA CONCEIÇÃO⁴

RESUMO - O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de três regimes de irrigação e de cinco espaçamentos sobre as características da produção da cultura de cebola. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com três repetições. Os regimes de irrigação foram arranjados nas parcelas, e os espaçamentos, nas subparcelas. Os regimes de irrigação consistiram na manutenção do potencial matricial na zona radicular dentro das seguintes faixas: regime 1, entre -6,0 e -8,5 kPa; regime 2, entre -7,0 e -10,0 kPa; regime 3, entre -10,0 e -28,0 kPa. Os espaçamentos que constituíram as subparcelas foram: 0,30 x 0,08 m; 0,20 x 0,08 m; 0,10 x 0,08 m; 0,15 x 0,10 m e 0,10 x 0,10 m. As maiores produtividades de bulbos comerciais, porcentagens de bulbos grandes e médios, e o maior peso médio foram obtidos sob o regime 1. O espaçamento 0,20 x 0,08 m foi o que resultou em maior produtividade de bulbos comerciais. Os espaçamentos 0,20 x 0,08 e 0,30 x 0,08 m resultaram em maiores porcentagens de bulbos grandes e médios, e em maiores pesos médios de bulbos.

Termos para indexação: potencial matricial, relação solo-água-plantas, solo arenoso.

ONION YIELDS UNDER THREE WATER REGIMES AND FIVE SPACINGS

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effect of three irrigation regimes and five crop spacings on onion crop yield. The experiment was carried out under a randomized block design, in a split-plot scheme with three replications. The irrigation regimes consisted of the maintenance of the matric potential in the root zone with the following bands: regime 1, between -6.0 and -8.5 kPa; regime 2, between -7.0 and -10.0 kPa; regime 3, between -10.0 and -28.0 kPa. The crop spacings which constituted the sub-plots were: 0.30 x 0.08 m; 0.20 x 0.08 m; 0.10 x 0.08 m; 0.15 x 0.10 m; and, 0.10 x 0.10 m. The largest marketable productivity of large and medium-sized bulbs and the largest bulb mean weight occurred under regime 1. Spacing 0.20 x 0.08 m resulted in the highest productivity of commercial bulbs. Spacings of 0.20 x 0.08 and 0.30 x 0.08 m resulted in large and medium-bulbs and in largest average bulb weight.

Index terms: matric potential, soil-water-plant relationship, sandy soils.

INTRODUÇÃO

A cultura da cebola (*Allium cepa* L.) tem-se adaptado bem à Região Nordeste. Os estados de Pernambuco e Bahia respondem por, aproximada-

mente, 12% da produção nacional (Souza, 1992). O fotoperíodo e a temperatura são os fatores climáticos que mais afetam a produção e a qualidade dos bulbos (Mascarenhas, 1980). Se as exigências da cultivar quanto ao fotoperíodo não forem atendidas, pode não ocorrer bulbificação. Já em condições de temperaturas muito elevadas, pode haver redução na produtividade e no tamanho dos bulbos (Filgueira, 1982).

Essa cultura responde bem à irrigação em todo o seu ciclo, apresentando estádios de maior sensibilidade à deficiência de água. No período de formação e crescimento dos bulbos, o baixo teor de água disponível causa redução acentuada na produtividade

¹ Aceito para publicação em 23 de maio de 1996.

² Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN), Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.

³ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPAMN.

⁴ Eng. Civil, M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV), Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

da cultura (Sing & Alderfer, 1966; Lis et al., 1967; Garrido & Caixeta, 1980).

Trabalhos de avaliação da cultura da cebola em diferentes níveis de umidade do solo têm mostrado que os níveis mais altos têm resultado em maiores rendimentos (Costa Filho et al., 1975; Silva & Araújo, 1975).

Klar et al. (1975), avaliando diferentes potenciais matriciais em Latossolo Vermelho-Escuro fase arenosa, obtiveram maiores produtividades no tratamento onde se manteve o potencial matricial a -15,0 kPa.

Abreu et al. (1980), estudando o efeito de cinco regimes de irrigação sobre a produção e tamanho dos bulbos de cebola, obtiveram maiores rendimentos com o solo a um potencial matricial de -10,0 kPa. Nesse potencial, a produção foi 87% superior à média dos tratamentos nos níveis -50,0 kPa, -100,0 kPa, -200,0 kPa e -400,0 kPa, que não diferiram significativamente entre si.

Millar (1976), a partir de dados de várias regiões do mundo, concluiu que o manejo da irrigação mantendo o solo à umidade correspondente ao potencial matricial de -30,0 kPa, permite a obtenção de 80% da produção potencial da cultura de cebola.

A definição de um espaçamento adequado entre plantas e entre fileiras na cultura da cebola, tem sido estudado em situações sem presença da irrigação. Nessas condições, tem-se observado que o aumento do espaçamento entre plantas e entre fileiras provoca redução na produtividade da cultura, e que espaçamentos menores resultam em baixo peso médio de bulbo e menor produção de bulbos comerciais. Existe, entretanto, um espaçamento ideal com o qual é possível obter máxima eficiência na produtividade e na qualidade do bulbo (Masca & Ikawa, 1973; Masca & Murakami, 1974; Fontes & Menezes Sobrinho, 1975).

Yokoyama et al. (1986), avaliando o comportamento de duas cultivares de cebola no alto do vale do Itajaí, sob os espaçamentos de 0,40 e 0,70 m entre fileiras e variando de 0,05 a 0,15 m entre plantas, concluíram que apenas o espaçamento entre plantas teve influência direta no tamanho dos bulbos. O espaçamento 0,40 x 0,075 m foi o mais adequado à produção e à qualidade dos bulbos da região.

Em condições irrigadas, há pouca disponibilidade de informações no que se refere ao espaçamento para a cultura. Abreu et al. (1980), observando o efeito de diferentes regimes de irrigação na cultura da cebola, concluíram que em regimes de alta frequência de aplicação de água torna-se necessário reduzir o espaçamento para diminuir o peso médio de bulbos e aumentar a produção de bulbos comerciais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de três regimes de irrigação e cinco espaçamentos na cultura da cebola em solos arenosos do norte do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN), da EMBRAPA, localizado em Parnaíba, norte do Piauí, a 3°05' de latitude S e 41°05' de longitude O. O solo da área experimental está incluído na Unidade de Mapeamento Areias Quartzosas Álicas e Distróficas, A moderado, fase caatinga litorânea, relevo plano (Relatório Técnico Anual, 1990). As características físicas e químicas da área experimental estão apresentadas na Tabela 1. O limite superior da disponibilidade de água (LSDA) para as plantas, utilizado como referência, foi determinado pelo método de campo na camada de 0 a 0,40 m, correspondendo ao potencial médio de -5,13 kPa.

A cultivar utilizada foi a Composto IPA-6, mais indicada para uso na região (Souza, 1992). Transcorridos

TABELA 1. Características físicas e químicas do solo da área experimental.

Prof. do solo (cm)	Areia total (%)	Silte (%)	Arg. (%)	M.O. (%)	Dens. solo (g/cm ³)	pH água	C (%)	N (%)	Ca meq/100 g	Mg meq/100 g	K meq/100 g	Na meq/100 g	S meq/100 g	T meq/100 g	V (%)
0-20	89	6	5	2,16	1,47	5,8	1,13	0,05	2,2	1,3	0,12	0,14	3,8	5,0	76
20-40	85	9	6	0,64	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-60	74	7	19	0,88	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

56 dias da sementeira, as mudas foram transplantadas para canteiros de 1,2 m de largura e 15,5 m de comprimento, com os espaçamentos entre fileiras e entre plantas variando conforme os tratamentos propostos. A adubação foi feita conforme a análise química do solo: no transplante, constou de 50 t/ha de esterco de curral curtido, 30 kg/ha de P_2O_5 , 30 kg/ha de K_2O e 20 kg/ha de micronutrientes na forma de FTE BR-12; a adubação de cobertura foi feita 30 dias após o transplante, aplicando-se 20 kg/ha de N e 30 kg/ha de K_2O .

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três repetições. Os regimes de irrigação foram arranjados nas parcelas, e os espaçamentos, nas subparcelas. Os regimes de irrigação foram estabelecidos em função do potencial matricial predominante na zona radicular da cultura. No regime 1, procurou-se manter esses valores entre -6,0 e -8,5 kPa; no regime 2, entre -7,0 e -10,0 kPa, e regime 3 entre -10,0 e -28,0 kPa. Os espaçamentos foram os seguintes: 0,30 x 0,08 m; 0,20 x 0,08 m; 0,10 x 0,08 m; 0,15 x 0,10 m; 0,10 x 0,10 m.

Cada bloco foi constituído por três parcelas experimentais de 37,5 m² cada uma. Cada parcela foi dividida em cinco subparcelas de 6,0 m² de área útil.

O controle do potencial matricial da água no solo foi feito por meio de tensiômetros com manômetros de mercúrio, instalados às profundidades de 0,1; 0,2 e 0,3 m, com duas repetições em cada parcela experimental.

Para irrigação, utilizou-se um sistema de microaspersão com espaçamento de 1,0 m entre microaspersores e 1,2 m entre linhas. O sistema foi constituído de três linhas de derivação, uma para cada regime de irrigação, de onde partiram as linhas laterais para as parcelas experimentais. O controle das vazões foi feito utilizando-se manômetros de Bourdon com precisão de 10,0 kPa, e registros de gaveta instalados no início das linhas de derivação. A lâmina d'água aplicada por irrigação foi baseada nos dados da curva de retenção de água do solo (Fig. 1), levando-se em consideração a profundidade do sistema radicular da cultura. Após cada irrigação, foram computados a lâmina média aplicada e o coeficiente de uniformidade de Christiansen.

Durante a fase de bulbificação, houve ocorrência de mancha-púrpura (*Alternaria porri*), em todos os blocos e tratamentos. O controle foi feito por meio de pulverizações alternadas com os fungicidas benomil e mancozeb. Também houve ocorrência de trips (*Trips tabaci lindeman*). O controle foi feito por meio de pulverizações com deltametrina.

O período de colheita teve início quinze dias após a interrupção das irrigações e 80 dias após o transplante.

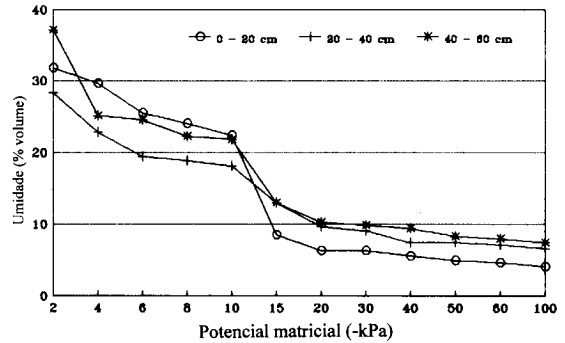


FIG. 1. Curva característica de retenção de água da área experimental, a diferentes profundidades do solo.

Os bulbos, depois de colhidos, foram deixados em processo de cura à sombra, por quinze dias. Foram então separados em bulbos grandes (diâmetro maior que 0,06 m), bulbos médios (diâmetro entre 0,045 e 0,060 m) e bulbos miúdos (entre 0,030 e 0,045 m). A soma dessas três classes constituiu a produção comercial. Também foram separados os bulbos de diâmetro entre 0,01 e 0,03 m, que foram contabilizados apenas na produção total. Antes do início da colheita, o sistema radicular da cultura foi caracterizado coletando-se raízes (Köpke, 1981) de uma planta por bloco, nos três regimes de irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação espaçamento e regime de irrigação foi significativa apenas quanto ao peso médio dos bulbos e à porcentagem de bulbos miúdos. Sendo assim, as análises e discussões foram feitas separadamente.

Houve influência do regime de irrigação no peso total de bulbos, no peso de bulbos comerciais, no peso médio de bulbos e nas porcentagens de bulbos grandes, médios e miúdos (Tabela 2).

Os maiores valores de produtividade total e produtividade de bulbos comerciais foram verificados no regime 1, seguido, em ordem decrescente, dos regimes 2 e 3 (Tabela 2). As maiores porcentagens de bulbos grandes e médios, bem como a menor porcentagem de bulbos miúdos foram obtidas nas parcelas sob o regime 1.

Nas quatro primeiras semanas após o transplante, os valores do potencial matricial do solo, nos três regimes, a 0,10 m de profundidade, ficaram muito próximos entre si, variando de -2,0 a -9,0 kPa, sen-

do que 64% dos valores ficaram entre -4,0 e -6,0 kPa (Fig. 2). Isto ocorreu na fase de pegamento e adaptação das mudas no campo, quando o sistema radicular, pouco desenvolvido, apresentava baixa capacidade de extração de água do solo. No restante do ciclo da cultura, nas parcelas do regime 1, cerca de 61% dos dados a 0,1 m de profundidade estiveram entre -6,1 e -8,5 kPa, com média de -8,0 kPa (Fig. 2). Na profundidade 0,2 m, esses potenciais matriciais oscilaram entre -2,1 e 5,9 kPa, com média de -3,7 kPa (Fig. 3). Já na profundidade 0,3 m, a

oscilação foi entre -0,8 e - 11,5 kPa, com média de -4,8 kPa (Fig. 4).

Nas parcelas do regime 2, a 0,1 m de profundidade, 60% dos valores do potencial matricial ficaram entre -7,0 e -10,0 kPa, com média no período de -9,9 kPa (Fig. 2). Esses valores a 0,2 m de profundidade estiveram entre -0,5 e -7,4 kPa, com média de -3,8 kPa; e a 0,3 m, entre -1,4 e -13,5 kPa, com 71,4% dos valores acima de -7,0 kPa.

Observações do sistema radicular das plantas nos três regimes de irrigação mostraram que 100% das

TABELA 2. Produtividade total de bulbos (PTB), produtividade de bulbos comerciais (PBC), porcentagem de bulbos grandes (PBG), porcentagem de bulbos médios (PBM), porcentagem de bulbos miúdos (PBm), peso médio de bulbos (PMB) e eficiência do uso da água (EUA) em cebola, cv. Composto IPA-6, em função do regime de irrigação (RI)¹.

RI	PTB (t/ha)	PBC (t/ha)	PBG (%)	PBM (%)	PBm (%)	PMB (g)	EUA (kg/m ³)
1	28,59 a	26,70 a	13,12 a	47,09 a	39,78 a	51,48 a	5,77
2	23,31 a	20,48 b	06,33 b	39,99 a	53,68 b	47,28 a	5,17
3	09,05 b	06,19 c	02,51 c	22,38 b	76,10 c	33,05 b	1,83
F	16,11**	17,02**	24,86**	14,27**	18,03**	15,03**	-
CV(%)	30,79	37,74	36,69	17,35	8,35	13,55	-

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

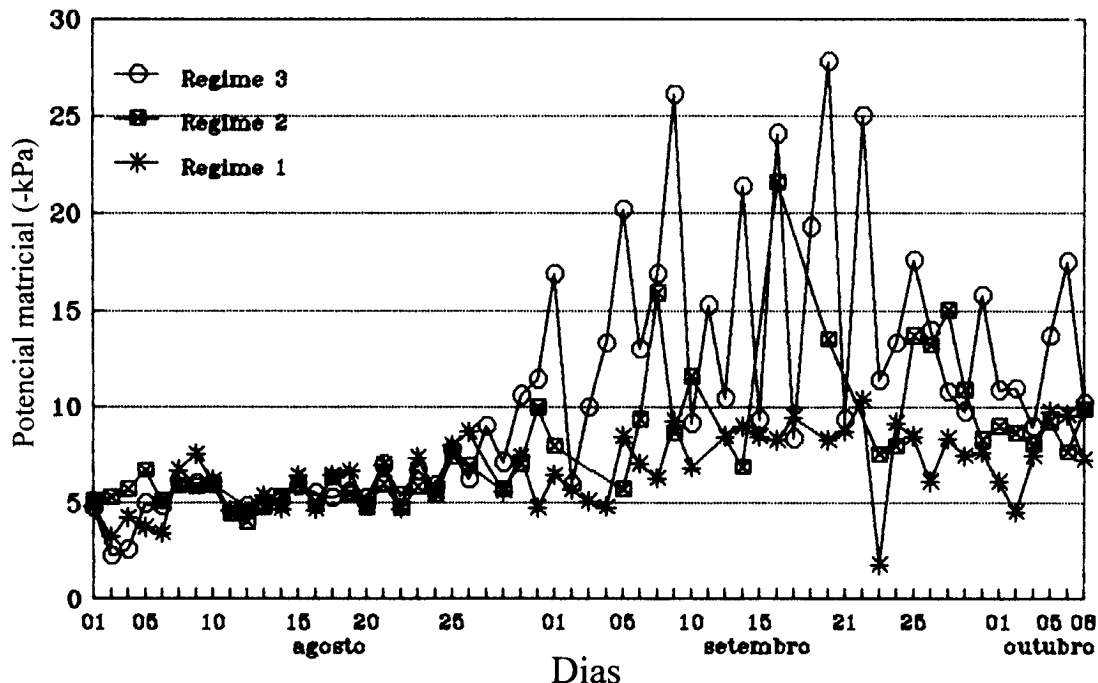


FIG. 2. Potenciais matriciais a 0,10 m de profundidade do solo, referentes aos três regimes de irrigação, na cultura da cebola.

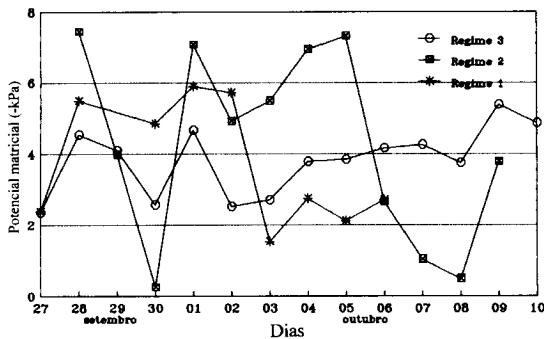


FIG. 3. Potenciais matriciais a 0,20 m de profundidade do solo, referentes aos três regimes de irrigação, na cultura da cebola.

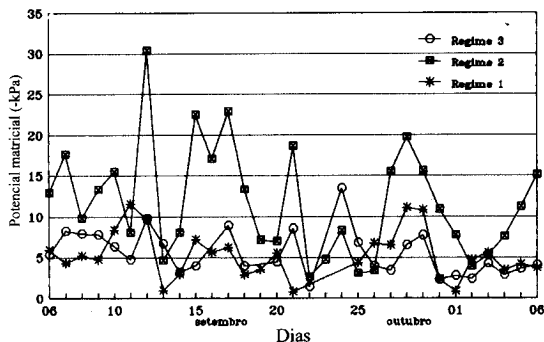


FIG. 4. Potenciais matriciais a 0,30 m de profundidade do solo, referentes aos três regimes de irrigação, na cultura da cebola.

raízes estiveram entre 0 e 0,2 m, exceto no regime 3 (Fig. 5). No regime 3, a profundidade do sistema radicular atingiu 0,3 m, devido à necessidade das raízes de explorarem um volume maior de solo em busca de umidade.

A umidade do solo relativa aos tensiômetros instalados a 0,2 m de profundidade correspondeu a potenciais matriciais próximos entre si, com média superior a -4,3 kPa, valor acima do LSDA em todos os três regimes. Portanto, o que diferenciou os tratamentos foram os potenciais entre 0 e 0,15 m, onde, no regime 1 e 2, concentraram-se 100% e 66% do sistema radicular, respectivamente. Nesta camada do solo, os potenciais resultantes do regime 1 foram mais próximos àqueles correspondentes ao LSDA. No regime 3, a umidade apresentou valores mais distantes do LSDA em todo o período após o pegamento das plantas. Esses valores, em muitos

casos, ficaram muito próximos do limite inferior da disponibilidade de água (Fig. 1).

As lâminas d'água aplicadas à cultura foram de 465 mm no regime 1; 396 mm no regime 2, e 339 mm no regime 3. Em todo o ciclo da cultura, exceto na fase de formação das mudas, a lâmina total aplicada no regime 1 correspondeu a 90,8% da evapotranspiração de referência (ET_o) acumulada no período; no regime 2, correspondeu a 71,5% da ET_o, e no regime 3, a 55,8% da ET_o.

A dispersão das leituras dos tensiômetros em relação ao valor médio em cada regime, a partir do início de setembro (Fig. 2), devem-se, possivelmente, à variabilidade espacial inerente ao solo, e à redução da uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação (Tabela 3).

Considerando a eficiência do uso da água, não houve diferenças entre os regimes 1 e 2. Entretanto, os valores da produtividade em kg/m³ de água aplicada nesses regimes foram, em média, três vezes maiores que o valor correspondente ao regime 3 (Tabela 2).

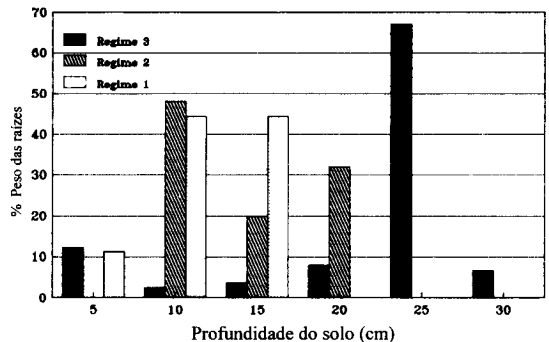


FIG. 5. Peso de raízes secas em relação à profundidade do solo para a cebola, cultivar Composto IPA-6, sob três regimes de irrigação.

TABELA 3. Média mensal dos coeficientes de uniformidade de Christiansen (%) nos três regimes de irrigação na cultura da cebola, cv. Composto IPA-6.

Meses	Regime 1	Regime 2	Regime 3
Junho/julho	87,69	87,69	87,69
Agosto	91,29	87,07	86,90
Setembro	77,53	73,68	71,20
Outubro	72,48	62,25	62,84

Na análise de variância do experimento, não houve efeito do espaçamento nos resultados de produtividade total e comercial (Tabela 4). Considerando a produtividade de bulbos comerciais, o espaçamento de 0,20 x 0,08 m apresentou o maior valor, seguido, em ordem decrescente, de 0,15 x 0,10 m; 0,30 x 0,08 m; 0,10 x 0,08 m; e 0,10 x 0,10 m (Tabela 4). Houve efeito de espaçamento nas porcentagens de bulbos grandes, médios e miúdos em relação ao peso comercial e no peso médio de bulbos, independentemente do regime de irrigação. Os espaçamentos 0,20 x 0,08 m e 0,30 x 0,08 m foram os que apresentaram maior porcentagem de bulbos grandes e de bulbos médios, bem como maior peso médio de bulbos. Não houve, entretanto, diferença significativa entre os valores destas porcentagens, ou dos pesos médios.

A produtividade de bulbos comerciais referentes ao espaçamento 0,15 x 0,10 m só foi inferior à referente ao espaçamento 0,20 x 0,08 m. Entretanto, foi constituída de uma quantidade de bulbos miúdos

quase igual à soma dos bulbos grandes e médios (Tabela 4).

Os espaçamentos 0,10 x 0,10 m e 0,10 x 0,08 m apresentaram menores porcentagens de bulbos grandes e médios, e menores valores de produtividade de bulbos comerciais. Não houve aumento da produtividade comercial nos menores espaçamentos quando se aplicou mais água ao solo (regime 1). Esses resultados não concordaram com os obtidos por Abreu et al. (1980).

As maiores produtividades nesse trabalho ficaram próximas às obtidas por Souza (1992) em Parnaíba (PI), e foram superiores às observadas por Araújo et al. (1989) em Boa Vista (RR). Já em Baturité (CE), Muniz et al. (1991) obtiveram com a mesma cultivar maiores produtividades, com uma média de 31,3 t/ha. Isso se deve, provavelmente, às condições edafoclimáticas mais favoráveis do local, uma vez que a temperatura média anual é de 21,5°C, e temperaturas mais amenas podem propiciar um aumento da produtividade da cultura.

TABELA 4. Produtividade total de bulbos (PTB), produtividade de bulbos comerciais (PBC), porcentagem de bulbos grandes (PBG), porcentagem de bulbos médios (PBM), porcentagem de bulbos miúdos (PBm) e peso médio de bulbos (PMB) para a cultura da cebola, cv. Composto IPA-6, avaliada sob cinco espaçamentos (ESP)¹.

ESP (m)	PTB (t/ha)	PBC (t/ha)	PBG (%)	PBM (%)	PBm (%)	PMB (g)
0,30 x 0,08	17,48 a	16,48 a	19,73 a	50,14 a	30,13 a	54,07 a
0,20 x 0,08	24,16 a	22,70 a	12,74 ab	46,43 a	40,83 ab	48,02 ab
0,15 x 0,10	21,71 a	19,76 a	05,47 bc	45,76 a	48,76 b	45,15 bc
0,10 x 0,10	18,33 a	14,87 a	04,44 c	34,17 b	61,39 c	37,59 cd
0,10 x 0,08	19,96 a	15,30 a	01,88 c	26,57 b	71,54 c	34,85 d
F	1,66 ns	2,21 ns	12,79**	15,43**	28,07**	15,93**
CV(%)	30,79	37,74	36,69	17,35	8,35	13,35

¹ Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. As maiores produtividades de bulbos comerciais, bulbos grandes e bulbos médios, e o maior peso de bulbos, ocorrem no regime 1 de irrigação.

2. O espaçamento 0,20 x 0,08 m é o que resulta em maior produtividade de bulbos comerciais, seguido, em ordem decrescente, dos espaçamentos 0,15 x 0,10 m; 0,30 x 0,08 m; 0,10 x 0,08 m; e 0,10 x 0,10 m.

3. A maior porcentagem de bulbos grandes e médios, e os maiores pesos de bulbos são obtidos nos espaçamentos 0,20 x 0,08 m e 0,30 x 0,08 m.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T.A.S.; MILLAR, A.A.; CHOUDHURY, E.N.; CHOUDHURY, M.M. Análise da produção de cebola sob diferentes regimes de irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.2, p.233-236, 1980.
- ARAÚJO, E.C.E.; LUZ, F.J. de F.; SOUZA, V.A.B. de; OLIVEIRA, J.M.F. de; OLIVEIRA, J.F. de. *Comportamento de cultivares de cebola (Allium cepa L.) no período seco de Boa Vista*. Boa Vista: EMBRAPA-UEPAE Boa Vista, 1989. 8p. (EMBRAPA-UEPAE Boa Vista. Comunicado Técnico, 2).

- COSTA FILHO, J.F.; SOUZA, H.O.; KIDMAN, D.C. Efeito de níveis de umidade na produção de cebola (*Allium cepa* L.). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 3. 1975, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, CE: [s.n.], 1975. v.3, p.109-110.
- FILGUEIRA, S.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v.2, 357p.
- FONTES, P.C.R.; MENEZES SOBRINHO, J.A. de. Efeito de diferentes espaçamentos entre plantas e entre fileiras na produção de cebola. **Revista de Olericultura**, v.15, p.47-49, 1975.
- GARRIDO, M.A.T.; CAIXETA, T.J. Irrigação em cultura de cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, p.41-44, 1980.
- KLAR, A.E.; PEDRAS, J.F.; RODRIGUES, J.D. Desenvolvimento de plantas de cebola em diferentes condições de solo e clima. I. Desenvolvimento vegetativo e crescimento absoluto. **Revista de Olericultura**, v.15, p.50, 1975.
- KÖPKE, U. Methods for studying root growth. In: SYMPOSIUM ON THE SOIL-ROOT SYSTEM IN RELATION TO BRAZILIAN AGRICULTURE, Londrina, PR. **Proceedings...** Londrina: IAPAR, 1981. p.303-318.
- LIS, B.R. de; PONCE, I.; CAVAGNARD, J.B.; TIZIO, R.M. Studies of water requirement of horticultural crops. III. Influence of drought at different growth stages of onion. **Agronomy Journal**, v.39, n.6, p.573-576, 1967.
- MASCA, M.G.C.C.; IKAWA, J. Efeitos de diferentes densidades de população sobre a produção de cebola. **Revista de Olericultura**, v.13, p.99, 1973.
- MASCA, M.G.C.C.; MURAKAMI, J.Y. Efeitos de densidades crescentes de semeadura direta na produção de cebola. **Revista de Olericultura**, v. 14, p.170, 1974.
- MASCARENHAS, M.H.T. Cultivares de cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.62, p.17-20, 1980.
- MILLAR, A.A. **Respuesta de los cultivos al deficit de agua como información básica para el manejo de riego**. Brasília: CODEVASF/FAO/USAID/ABID, 1976. 62p.
- MUNIZ, J.O. de Z.; SILVA, L.A. da; GOMES, C.C. **Avaliação de cultivares de cebola para a região de Baturité-Ceará**. Fortaleza: EPACE, 1991. 12p. (EPACE. Comunicado Técnico, 30).
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL 1987-1989. Parnaíba: EMBRAPA-CNPAP, 1990. 62p.
- SILVA, J.F.; ARAÚJO, J.T. Irrigação da cebola (*Allium cepa* L.). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 3. 1975, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 1975. v.3, p.113-119.
- SINGH, R.; ALDERFER, R.B. Effects of soil moisture stress at different periods of some vegetable crops. **Soil Science**, v.101, p.69-80, 1966.
- SOUZA, V.A.B. de. **Avaliação de cultivares de cebola sob irrigação por aspersão no Baixo Parnaíba**. Parnaíba: EMBRAPA-CNPAP, 1992. 8p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 2).
- YOKOYAMA, S.; SILVA, A.C.F. da; GUIMARÃES, D.R. **Efeito do espaçamento entre plantas e fileiras na produção de bulbos de cebola (*Allium cepa* L.) no Alto Vale do Itajaí**. Florianópolis: EMPASC, 1986. 6p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 18).