

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BULBOS DE DUAS CULTIVARES DE CEBOLA EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS, EM SEMEADURA DIRETA

Arthur Bernardes Cecílio Filho

UNESP - FCAV, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP
e-mail: rutra@fcav.unesp.br

André May

UNESP - FCAV, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP
e-mail: amay@fcav.unesp.br

Diego Resende de Queirós Pôrto

UNESP - FCAV, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP
e-mail: portodrq@hotmail.com

Rafael Carvalho Stein

UNESP - FCAV, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP

Pablo Forlan Vargas

UNESP - FCAV, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP

RESUMO - O trabalho realizado em São José do Rio Pardo, de 7 de março a 08 de agosto de 2004, objetivou avaliar o efeito da população de plantas na massa do bulbo, produtividade e qualidade de duas cultivares de cebola. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, em esquema fatorial 2 x 4: cultivares (Optima e Superex) e população de plantas (60, 76, 92 e 108 pl m⁻²). O híbrido Superex apresentou maior massa de bulbo (138 g) que o híbrido Optima (114 g) e maior percentagem de bulbos duplos. Houve redução linear da massa do bulbo da cebola à medida que aumentou a população de plantas. Com relação à produtividade, verificou-se que não houve efeito significativo dos fatores avaliados. Quanto à classificação, constatou-se que o aumento do número de plantas por área promoveu incremento linear na produção de bulbos classificados na classe 1 (>15 a 35mm de Ø), e diminuição linear na produção de bulbos classificados na classe 3 (>50 a 60mm de Ø) e de bulbos duplos.

Palavras Chave: *Allium cepa* L., densidade de plantas, produção, classificação

BULB PRODUCTIVITY AND QUALITY OF TWO ONION CULTIVARS AS TO PLANT POPULATION IN DIRECT SOWING

ABSTRACT - The objective of this paper was to evaluate the effects of plant population on bulb mass, yield and quality of two onion cultivars. The experiment was carried out in São José do Rio Pardo, onion producing area in São Paulo State, Brazil. A randomized blocks experimental design was used, with four replications, in a factorial 2x4 scheme, being 2 varieties (Optima and Superex) and 4 plant densities (60, 76, 92 and 108 pl. m⁻²). The Superex hybrid presented greater bulb mass (138 g) than Optima hybrid (114 g) and the highest percentage of double bulbs. Lineal reduction of bulb mass was observed with the increment of the plant density. Regarding productivity, there was no significant effect of the evaluated factors. The increase in the number of plants per area promoted lineal increment in the type 1 bulbs production (>15 a 35mm de Ø), and a lineal reduction in the type 3 bulbs production (>50 to 60mm of diameter) and also double bulbs.

Key Words: *Allium cepa* L., plant density, production, classification.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cebola é considerada a terceira hortaliça mais importante em termos de valor econômico, ficando atrás apenas da batata e do

tomate, sendo preferencialmente consumida na forma *in natura*, saladas, temperos e condimentos. O consumo *per capita* brasileiro situa-se próximo de 4,7 kg por ano, enquanto na

Argentina este valor é de 10,0 kg, no Uruguai, 7,7 kg e no Paraguai, 7,0 kg (BOEING, 2002). O município de São José do Rio Pardo é uma tradicional região produtora de cebola, cujo sistema de cultivo predominante é o transplântio de mudas, com produtividades que dificilmente passam de 50 t ha⁻¹ de bulbos, mesmo nos melhores anos de cultivo (Breda Junior, J. M. (Cooperativa dos cafeicultores de Guaxupe – Filial São José do Rio Pardo) Informação Pessoal, 2005).

Baseado na necessidade de produção de bulbos médios (50 a 70 mm de diâmetro), os produtores rurais têm buscado novas distribuições espaciais de plantas, objetivando colheita de uma mercadoria com melhor padrão de qualidade. A competição por água, luz e nutrientes faz com que o tamanho dos bulbos e a produtividade total variem, conforme a população de plantas na área (NICHOLS, 1967); assim, o estudo da interação entre os fatores doses de nutrientes e população de plantas é de grande importância.

Santos *et al.* (2000) estudaram a cv. Texas Grano em diferentes espaçamentos (0,05; 0,10 e 0,15 m entre plantas na linha), utilizando 0,3 m entrelinhas. Os autores observaram que a redução no espaçamento é diretamente responsável pela redução na massa média de bulbos, tendo grande influência sobre a produtividade. O menor espaçamento entre as plantas na linha proporcionou maior produtividade (40,3 t de bulbos) com massa média de 53,1 g por bulbo. Embora a massa de bulbos no espaçamento de 10 cm entre plantas tenha proporcionado bulbos maiores (83,4 g), a produtividade de bulbos teve uma queda de 19,35% em relação aos tratamentos mais adensados, devido a redução de 50% na população de plantas na mesma área cultivada.

Da mesma forma, Dellacecca e Lovato (2000), estudando três populações de plantas no sistema de semeio direto (26,6; 40 e 80 plantas m⁻²), verificaram que a maior população de plantas proporcionou maior produtividade (31 t ha⁻¹), embora a massa média dos bulbos tenha apresentado o menor valor quando comparado aos demais tratamentos, sendo 105,5g e 189,0g por bulbo para a maior e menor densidade de plantas, respectivamente, não sendo afetada a característica formato de bulbos com a elevação do número de plantas por área.

Brewster (1994) cita que para a obtenção de bulbos graúdos a população de plantas deve estar entre 25 a 50 plantas m⁻², e para a obtenção de bulbos entre 50 a 70 mm de diâmetro transversal

entre 50 a 100 plantas m⁻².

O aumento da população de plantas pode contribuir para a correta exploração do ambiente e do genótipo, conseqüentemente, aumentando a produtividade. O adequado seria o estabelecimento de um certo ponto máximo ou população ótima, cuja elevação no número de plantas na área pode significar uma queda na produtividade.

Assim, o presente trabalho visou à avaliação da produtividade e qualidade de bulbos de duas cultivares de cebola em função da população de plantas, em sistema de semeio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de São José do Rio Pardo/SP na Fazenda Rio Doce (latitude Sul 21°37'16", longitude Oeste 46°53'15") e altitude de aproximadamente 900m.

O clima da região é do tipo tropical com inverno seco, classificado como Aw segundo Köppen, descrito por Vianello e Alves (1991). A precipitação média anual situa-se em torno de 1.400 mm, e as temperaturas médias anuais máxima e mínima são de 31,6°C e 17,9°C, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições. Os fatores avaliados foram: duas cultivares (Optima e Superex) e quatro populações de plantas (60, 76, 92 e 108 plantas m⁻²), distribuídas em cinco linhas de plantio por canteiro.

As parcelas foram localizadas em canteiros de 1,2 m de largura de topo, com cinco fileiras de plantas longitudinais ao canteiro e com comprimento de 2,5 m. O espaçamento entre fileiras foi de 0,275 m.

Em pré-instalação do experimento, o solo do local da experimentação classificado como sendo um Latossolo Vermelho Amarelo eutrófico de textura argilosa (EMBRAPA, 1999), foi avaliado quimicamente, na profundidade de 0 a 0,2 m, e revelou pH em CaCl₂ de 5,2 e 25 g dm⁻³ de matéria orgânica, além de 24 mg dm⁻³ de P-resina. Os níveis de K, Ca, Mg, H+Al foram, respectivamente, 1,4; 31; 10 e 28 mmol_cdm⁻³ e a CTC igual a 70,4 mmol_cdm⁻³.

Com base na análise de solo feita no Laboratório do Departamento de Solos e Adubos da UNESP de Jaboticabal/SP e nas recomendações de Trani *et al.* (1997) para a calagem e adubação da cultura da cebola, método de transplântio de mudas, fez-se aplicação de calcário, um mês antes da semeadura, para elevar

a saturação de bases a 80%. Aplicou-se na semana da instalação do experimento, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅, como superfosfato simples, aplicado à lã e em área total, e 1,5 kg ha⁻¹ de B, na fonte bórax.

Dois dias antes da semeadura, foi aplicado 30 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K. Em seguida, procedeu-se a irrigação com 10 mm para leve incorporação. O restante do nitrogênio e potássio, visando fornecer um total de 120 e 160 kg ha⁻¹ de N e K, respectivamente, foi parcelado em quantidades iguais e aplicado aos 30, 45 e 60 dias após a semeadura (DAS). Foram empregados os fertilizantes, nitrato de amônio e cloreto de potássio.

A semeadura das cultivares Optima e Superex foi feita de 7 a 9 de março de 2004, diretamente em canteiros com cinco linhas de plantio, em pequenas covas de 1 cm de diâmetro e 1 cm de profundidade, abertas com auxílio de um coveador de estrutura em ferro, gabaritado para as dimensões e espaçamentos desejados, fez-se o semeio de cinco a sete sementes. A emergência das plântulas iniciou-se no dia 17/03/2004 e aproximadamente 15 dias após, fez-se o desbaste para estabelecer o número correto de plantas em cada parcela, de acordo com o fator “População de plantas”.

As irrigações foram diárias durante as primeiras semanas após o semeio e a cada quatro dias em complementação as precipitações, nos períodos subsequentes, sendo o sistema utilizado o de aspersão convencional, com a aplicação de uma lâmina média de 10 mm.

O ponto de colheita (05/08/2004) foi determinado quando 70% das plantas “estalaram”, ponto este caracterizado pelo amolecimento do pseudocaule e tombamento da

foram arrancadas e deixadas sobre os canteiros com as folhas distribuídas sobre os bulbos para que ficassem protegidos da irradiação direta. Após quatro dias de insolação, os bulbos foram retirados do local e encaminhados para o laboratório onde foram feitas as avaliações subsequentes, após a eliminação da parte aérea e das raízes. As parcelas foram colhidas separadamente conforme a identificação do ponto de colheita de cada uma delas.

A estimativa da produtividade de bulbos frescos (t ha⁻¹) foi realizada a partir da pesagem dos bulbos colhidos das três linhas centrais de semeio (deixando-se uma linha de bordadura de cada lado da parcela) em um metro linear de canteiro e feita a proporção para 1,0 hectare com 5.900 m² efetivamente cultivados. A massa do bulbo (g bulbo⁻¹) foi calculada pela divisão da massa total de bulbos por parcela pelo número de bulbos colhidos. Os dados de classificação de bulbos (expressos em porcentagem) foram transformados em arco seno {arcsen[(x+alfa)/100]}, visando tornar a distribuição dos valores em uma normalidade, para as análises de variância. Para as análises das equações das regressões polinomiais ou regressões múltiplas os dados de classificação não foram transformados.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através de análise de variância (teste F) segundo o delineamento proposto, pelo programa estatístico ESTAT (UNESP/Jaboticabal - SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos fatores “Cultivares” e “População de plantas”, isoladamente, sobre a massa do bulbo (Tabela 1).

O híbrido Superex apresentou maior massa de

Tabela 1. Quadrados médios, significâncias e coeficientes de variação das características massa de bulbos e produtividade em função dos fatores cultivares e população de plantas. Jaboticabal/SP, UNESP-FCAV, 2005

Causas de variação	Quadrados médios	
	Massa do bulbo	Produtividade
Cultivares (Cv)	7,8079 *	3,9505 ^{ns}
População de plantas (P)	13,3746 **	0,4423 ^{ns}
Cv*P	0,3877 ^{ns}	0,4671 ^{ns}
CV (%)	18,8	20,4

^{ns} não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

parte aérea, baseado na proposta de Finger e Casali (2002) de 50 a 80% de estalo. As plantas

bulbo (138 g) que o híbrido Optima (114 g). Constatou-se que houve redução linear da massa

do bulbo da cebola com o aumento da população de plantas (Figura 1), no entanto sem alteração na produtividade (Tabela 1).

transplântio de mudas. Nesses casos, geralmente, a população de plantas foi menor (50 plantas m⁻², MUNIZ *et al.*, 1989; 33 plantas m⁻², OLIVEIRA e

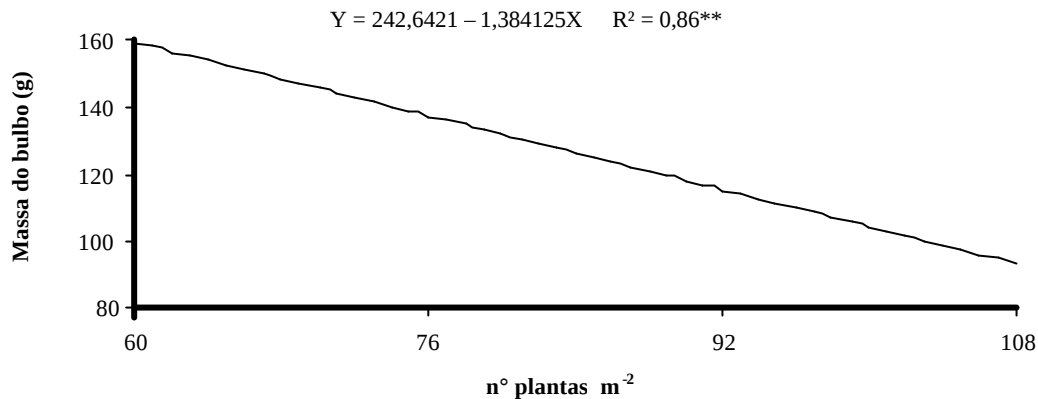


Figura 1. Massa do bulbo de cebola (g) em função do número de plantas por metro quadrado. Jaboticabal/SP, UNESP-FCAV, 2005.

Lopes (1987) constatou para diferentes cultivares que com o incremento da população de plantas ocorreu redução no diâmetro e na massa do bulbo. Resultados semelhantes também foram observados pelos autores Galmarini e Gaspera (1995), Stoffela (1996) e Lipinski *et al.* (2002). Da mesma forma, Viegas D'abreu (1996) encontrou massas de 145,7 e 118,0 g bulbo⁻¹, respectivamente, em cebola cultivada com 0,15 e 0,10 m entre plantas.

Resende e Costa (2005), avaliando a produtividade de cebola, cv. Alfa Tropical, cultivada em diferentes espaçamentos, também verificaram que o incremento da densidade, através da diminuição dos espaçamentos, reduziu a massa fresca do bulbo.

A produtividade média observada foi de 71,9 t ha⁻¹ (67 a 74,5 t ha⁻¹) e pode-se inferir que a ausência de efeito dos fatores sobre a produtividade foi devido à compensação da redução na massa de bulbo, promovida pelo aumento populacional, exatamente pelo maior número de plantas por unidade de área.

A produtividade observada neste experimento foi superior às citadas em literatura (19,6 a 38,2 t ha⁻¹, MUNIZ *et al.*, 1989; 2,29 a 10,40 t ha⁻¹, OLIVEIRA e LUZ, 1990; 7,14 a 19,2 t ha⁻¹, RESENDE *et al.*, 1996; 14,93 a 20,56 t ha⁻¹ e SIQUEIRA, 2004) para a cultura da cebola pelo método tradicional de cultivo, ou seja,

LUZ, 1990; 44 plantas m⁻², RESENDE *et al.*, 1996; 35 a 53 plantas m⁻² e SIQUEIRA, 2004) do que as utilizadas neste trabalho.

Embora não tenha sido observada influência do número de plantas por unidade de área sobre a produtividade, assemelhando-se a Sabota e Dowes (1981), que compararam duas populações de plantas (192.940 e 257.320 plantas ha⁻¹), da cultivar Texas Grano; muitos outros pesquisadores encontraram efeito positivo do adensamento sobre a produtividade (GALMARINI e GASPERA, 1995; STOFFELA, 1996; VIEGAS D'ABREU, 1996; BOFF *et al.* (1998) e RESENDE *et al.*, 2003).

Para as classificações de cebola, classes 1 (>15 a 35mm de Ø), 2 (>35 a 50mm de Ø), 3 (>50 a 60mm de Ø), refugo e bulbos duplos, não foram observados efeitos significativos da interação dos fatores. Os híbridos analisados não se diferenciaram significativamente quanto à produção de cebola classificada em classe 1, 2, 3 e refugo. O híbrido Superex, com 1,41% de bulbos duplos, apresentou bem menos bulbos duplos que o híbrido Optima, com 14,51%. A população de plantas afetou significativamente a produção classificada nas classes 1 e 3 e bulbos duplos (Tabela 2).

Constatou-se que o aumento do número de plantas por área promoveu incremento linear na produção de bulbos classificados na classe 1

Tabela 2. Quadrados médios, significâncias e coeficiente de variação para percentagens do total produzido, das classes 1, 2, 3, refugo e de bulbos duplos, em função da cultivar e população de plantas. Jaboticabal/SP, UNESP-FCAV, 2005.

Causas de variação	Quadrados médios				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Refugo	Bulbos duplos
Cultivar (Cv)	0,3081 ns	0,6876 ns	3,6299 ns	1,9393 ns	20,1831**
População de plantas (P)	9,8214**	2,3327 ns	9,9306**	1,0652 ns	5,6923**
Cv * P	0,2632ns	1,7197 ns	1,9754 ns	1,4037 ns	2,7166 ns
CV (%)	30,73	27,25	29,39	147,22	1032,50

ns não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

(Figura 2). Enquanto 60 plantas m^{-2} proporcionaram 16% da produção total com bulbos entre 15 a 35 mm (classe 1), na população de 108 plantas m^{-2} o percentual atingiu 37%.

Ao contrário do observado para classe 1, o aumento da população de planta correspondeu a menores percentagens de bulbos classificados em classe 3 (50 a 70 mm) e como duplos. Em ambos, foi constatada redução linear (Figura 2).

área, maior foi a competição intraespecífica pelos fatores de produção, determinando reduções na massa do bulbo e, conseqüentemente, atuando em sentidos opostos nas classificações 1 e 3.

As maiores populações de plantas determinam competição suficiente para interferir na classificação do produto, e, desta forma, influem diretamente na renda final do produtor.

O percentual de bulbos duplos foi menor sob

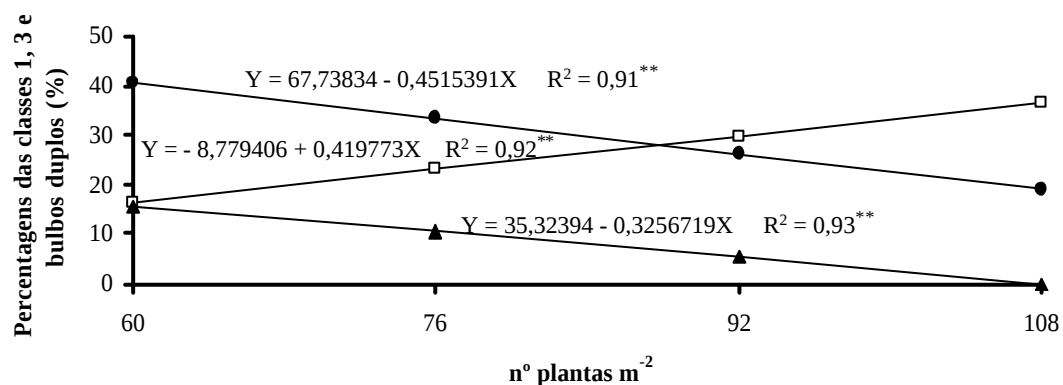


Figura 2. Percentagens da produção de bulbos de cebola classificados nas classes 1 (□), 3 (●) e bulbos duplos (▲) em função do número de plantas por área. Jaboticabal/SP, UNESP-FCAV, 2005.

Resende e Costa (2005) observaram aumentos lineares na produção de cebola da classe 3, com o incremento do espaçamento entre plantas, ou seja com a redução da densidade populacional. Portanto, os resultados apresentados por esses autores corroboram com os obtidos nesse estudo.

A redução na produção de bulbos classificada na classe 3 mediante aumento populacional é explicada pelo aumento percebido na classe 1. Conforme se elevou o número de plantas por

maior população (Figura 2), provavelmente em razão da menor área disponível para cada planta, possibilitando desenvolver a anormalidade.

CONCLUSÕES

O híbrido Superex e Optima não diferem significativamente quanto à produtividade.

O aumento na população de plantas por unidade de área, de 60 a 108 plantas/ m^2 , promove redução linear na massa do bulbo, percentagem

da produção total na classe 3 e de bulbos duplos; sem, no entanto, influenciar a produtividade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP pelo auxílio concedido à pesquisa (processo 2003/13794-3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEING, G. **Fatores que afetam a qualidade da cebola na agricultura familiar catarinense**. Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 2002. p.88

BOFF, P.; STUKER, H.; GONÇALVES, P. A. S. Influência da densidade de plantas na ocorrência de doenças foliares e produção de bulbos de cebola. KIMATI, H; NUNES, M. E. T. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1998. p.49-54.

BREWSTER, J. L. **Onion and other vegetable Alliums**. Wellesbourne: Horticulture Research International/CAB Internacional, 1994. 236 p.

DELLACECCA, V.; LOVATO, A. F. S. Effects of different plant densities and planting systems on onion (*Allium cepa* L.) bulb quality and yield. **Acta Horticulturae**, Wagenengen, n.533, p.197-203, 2000.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FINGER, F. L.; CASALI, V. W. D. Colheita, cura e armazenamento da cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 93-98, 2002.

GALMARINI, C. R., GASPERA, P. G. Efecto de la época de transplante y la densidad de plantación en el cultivo de cebolla tipo Valenciana. **Horticultura argentina**, Mendoza, v. 14, n. 37. p.23-29, 1995.

LIPINSKI, V. M.; GAVIOLA, S.; GAVIOLA, J. C. Efecto de la densidad de plantación sobre el rendimiento de cebolla cv. Cobriza Inta com riego por goteo. **Agricultura Técnica**, Santiago, v.62, n.4, p.574-582, 2002.

LOPES, J. F. **Effects of planting dates and spacing on several characteristics of short day onion varieties grown in South Texas**. 1987. 111f. Tese (T. PhD) - Texas University, Texas,

1987.

MUNIZ, J. O.; SILVA, L. A.; GOMES, C. C. Avaliação de cultivares de cebola para região de Baturité - CE. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.2, p.18-19, 1989.

NICHOLS, M. A. A note on a plant density and fertilizer experiment with onions in New Zealand. **Horticultural Research**, Edinburgh, v.7, p.144-147, 1967.

OLIVEIRA, J. M. F.; LUZ, F. J. F. Comportamento de cultivares de cebola no período chuvoso de Boa Vista - RR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.8, n.2, p.28-29, 1990.

RESENDE, G. M.; GOULART, A. C.; SILVA, A. R. Características de produção de cultivares de cebola em cultivo de verão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.14, n.2, p.151-154, 1996.

RESENDE, G. M. de.; CHAGAS, S. J. de R.; PEREIRA, L. V. Características produtivas de cultivares de cebola no Sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.722-725, 2003.

RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. Produtividade e armazenamento de cebola cv. Alfa Tropical cultivada em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.1010-1014, 2005.

SABOTA, C. M.; DOWNES, J. D. Onion growth na yield in relation to transplant, pruning, size, spacing and depth of planting. **Hortscience**, Alexandria, v.16, n.4, p.533-535, 1981.

SANTOS, H. S.; TANAKA, M. T.; WATANABE, S. H.; ARANTES, P. A. Z.; INOUE, T. T. Produção de cebola em função do tamanho da muda e espaçamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.556-557, 2000. Suplemento.

SIQUEIRA, L. G. **Densidade e sistema de plantio em cebola, cultivar Serrana e híbrido Mercedes**. 2004. 65p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2004.

STOFFELLA, P. J. Planting arrangement and density of transplants influence sweet spanish

onion yields and bulbs size. **Hortscience**, Alexandria, v.31, n.7, p.1129-1130, 1996.

TRANI, P. E.; TAVARES, M.; SIQUEIRA, W. J. Cebola (Sistema de mudas). In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997. p. 176. (Boletim Técnico, 100).

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, UFV. Imprensa Universitária, 1991, 449p.

VIEGAS D'ABREU, D. A. Effect of nitrogen and spacing on bulb splitting in onion cv. Bombay Red. **TVIS Newsletter**, Luanda, v.1, n.2, p.26, 1996.