

BOFF, P.; DEBARBA, J.F. Tombamento e vigor de mudas de cebola em função de diferentes profundidades e densidades de semeadura. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n. 1, p. 15-19, março 1999.

Tombamento e vigor de mudas de cebola em função de diferentes profundidades e densidades de semeadura.

Pedro Boff; João F. Debarba

EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga, C. Postal 121, 88400-000 Ituporanga - SC.

RESUMO

O sistema de cultivo da cebola (*Allium cepa*) por transplante passa pela fase de muda, onde o desenvolvimento da planta depende de vários fatores edafoclimáticos e do manejo agrônomico. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da profundidade e da densidade de semeadura da cebola no tombamento e vigor de mudas produzidas em canteiros cobertos com pó-de-serra de *Pinus* sp. Os experimentos foram conduzidos na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga, utilizando-se a cultivar Bola Precoce entre maio e julho de 1993 e, a população crioula, entre junho e agosto de 1993 e 1994. O delineamento experimental empregado foi blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de 3 m². Os resultados mostraram que, na profundidade de semeadura de 2 cm, melhores mudas foram obtidas em densidades de até 3 g/m² de semente e, na densidade de semeadura de 3 g/m², melhores mudas foram obtidas com profundidades de 1 e 2 cm. Profundidade de 4 cm aumentou, significativamente, o tombamento da folha cotiledonar (estádio conhecido como chicote), reduzindo a sobrevivência de plantas. Por outro lado, mudas obtidas com semeadura a 1 cm apresentaram menor peso fresco por planta, em comparação com mudas obtidas com semeadura em profundidades de 2 e 4 cm, sendo a diferença significativa na população crioula. Densidade de semeadura acima de 3 g/m² reduziu o peso médio e o número de mudas aptas ao transplante. O tombamento foi maior nas maiores densidades apenas em 1994. As diferentes densidades de semeadura estudadas (2, 3 e 5 g/m²) não afetaram emergência, estande ou sobrevivência de plantas.

Palavras-chave: *Allium cepa*, germinação, estande, doenças, peso medio de mudas.

ABSTRACT

Vigour and damping-off of onion plantlets at different sowing depth and density.

During onion cultivation employing the transplanting system, initial stage of plantlet development is dependent on environmental conditions and agronomic management. This research was carried out in order to study the effect of sowing depth and density on damping-off and onion plantlet quality, developed in seedbeds where *Pinus* sp. dried leaves were used as mulch. Experiments were performed at Epagri - Experimental Station in Ituporanga, using cultivar Bola Precoce, between May and July (1993), and a creolle population between June and August (1993, 1994). The experiment was laid out in a complete randomized block design, with three replications, and 3 m²/plots. For a plant depth of 2 cm, best plantlets were obtained at sowing densities up to 3 g/m² of seeds. For a sowing density of 3 g/m² of seeds, best plantlets were obtained at plant depths of 1 and 2 cm. For seeds sown at a depth of 4 cm, damping-off of onion cotyledon-leaves significantly increased and plantlet survival was reduced. Plantlets obtained with a sowing depth of 1 cm displayed a significantly lower fresh weight of plant, in comparison with plantlets obtained when sown at 2 and 4 cm depths. Sowing densities higher than 3 g/m² reduced plantlet weight and number of plantlets able to transplant. Damping-off increased with sowing density only in 1994. The different sowing densities employed (2, 3, and 5 g/m²) did not affect emergency, stand, or plantlet survival.

Keywords: *Allium cepa*, germination, stand, diseases, plantlet average weight.

(Aceito para publicação em 26 de setembro de 1998).

A cebola representa, no estado de Santa Catarina, a principal fonte de renda para mais de 15.000 famílias rurais, a maioria delas localizada nas regiões do Alto Vale do Itajaí e Serrana Catarinense (Boing, 1995). O sistema de

cultivo nestas regiões, como em outros Estados do sul do Brasil, é por transplante, consistindo de uma fase para produção de mudas, seguida do transplante para a produção dos bulbos (EMPASC/ACARESC, 1991). Normal-

mente, a planta de cebola permanece em canteiros até atingir três a quatro folhas e, quando transplantada, a muda continua seu desenvolvimento, emitindo novas folhas e renovando seu sistema radicular (Rey *et al.*, 1974). Nos locais

onde adota-se este sistema de cultivo a produção de mudas de boa qualidade é fundamental.

A instalação do canteiro para produção de mudas é feita a partir de sementes, que, no caso da cebola, são de pouca reserva e germinação epigea. Na semeadura, a profundidade, densidade e o manejo do solo e água determinam o grau de estresse a que serão submetidas as plântulas, o que influirá no desenvolvimento da muda. Dados obtidos por Guimarães *et al.* (1988), em Santa Catarina, mostraram que o diâmetro do pseudocaule da muda, por ocasião do transplante, influi no tamanho final do bulbo colhido, de maneira que, mudas com diâmetro de pseudocaule menor que 6 mm resultam em bulbos menores quando transplantadas. Estes resultados concordam com a recomendação de transplante para a região sudeste do Brasil, cujas mudas devem ter pseudocaule de 5 a 7 mm de diâmetro e altura média de 18 a 20 cm, obtidas, geralmente, 40 a 60 dias após a semeadura (Ferreira & Kimati, *sd*; Silva *et al.*, 1971). Outras práticas, como o corte de folhas e raízes, também têm sido estudadas (Guedes & Aita, 1982). Porém, a condição inicial de desenvolvimento da muda é fundamental para obter-se um bom estande, por ocasião do transplante.

As condições de semeadura influem também na formação de microclimas que poderão ser favoráveis à ocorrência de doenças, pragas e plantas inoportunas. Práticas de desinfestação de solo têm sido recomendadas na maioria dos boletins e folhetos de assistência técnica (Sonnenberg, 1982; Ruano *et al.*, 1989). O uso de fungicidas no solo e de alguns biocidas, como o brometo de metila, é citado com frequência para evitar o ataque inicial de patógenos. Por outro lado, trabalhos realizados na EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga não mostraram correlação do tombamento de plântula e/ou folhas de cebola com agentes bióticos (Boff & Debarbara, 1993), o que questiona a necessidade de certas práticas, como a fumigação, que provoca profundas alterações na ecologia do solo.

Neste trabalho, estudou-se o efeito da profundidade e da densidade de semeadura no tombamento de plântulas e/ou folhas de cebola e no vigor da muda produzida.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo, na EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga, localizada na região do Alto Vale do Itajaí (SC), a 475 metros de altitude. Para o ano de 1993 utilizou-se a cultivar Bola Precoce, na época de cultivo maio/junho/julho, e a população Crioula, na época junho/julho/agosto. No ano de 1994, utilizou-se a população Crioula na época junho/julho/agosto. Nos três experimentos, as quantidades de sementes utilizadas foram corrigidas para 100 % de germinação. Nos ensaios de avaliação da profundidade de semeadura, uniformizou-se a densidade de semeadura em 3 g/m², tendo como cobertura pó-de-serra de Pinus, coletado no mesmo ano. As profundidades de semeadura estudadas foram 1, 2 e 4 cm. Nos ensaios de avaliação da densidade de semeadura, uniformizou-se a profundidade de semeadura em 2 cm, com o mesmo tipo de cobertura, pó-de-serra de Pinus. As densidades de semeadura estudadas foram 2, 3 e 5 g/m² de semente, a 100 % de germinação. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de 3 m². O tamanho de parcela foi de 3 m². A parcela útil constou de 1 m², resultante da integração de 16 quadrados de 25 x 25 cm distribuídos, aleatoriamente, na parcela. As características estudadas foram: (a) número de plântulas emergidas, avaliado no estágio de folha chicote (Emerg); (b) número de folhas cotiledonares tombadas (Tombadas); (c) número de plantas no estágio de primeira folha verdadeira (Estande); (d) número de plantas sobreviventes (Sobrev); (e) número de mudas aptas ao transplante, considerando como aptas aquelas com diâmetro maior que 6 mm (Mudas aptas); (f) peso fresco por planta. As características Emerg, Tombadas e Estande foram observadas entre 25 a 35 dias após a semeadura, dependendo da cultivar e época do experimento. As características Sobrev, Mudas aptas e peso fresco por planta foram observadas por ocasião do transplante, realizado 78, 81 e 88 dias após a semeadura, respectivamente, para a primeira, segunda e terceira época de semeadura. As características avaliadas foram corrigidas em relação a um grama de semente semeada, a fim de poder comparar os tratamentos em iguais condições.

O solo, no local do experimento, era do tipo Latossolo distrófico, corrigindo-se o pH para 6,0. A adubação do canteiro foi de 300 g/m² de 5-20-10 (N, P₂O₅, K₂O), feita dez dias antes do transplante. O controle de plantas daninhas foi manual. A adubação de cobertura foi realizada 40 dias após a emergência, com 15 gramas de uréia por m². As regas foram feitas duas vezes por semana para manter umidade do solo no período não chuvoso, sendo suspensas nas semanas com intensidade de chuva igual ou superior a 25 mm. Não ocorreram pragas. As doenças, por sua vez, foram controladas com duas aplicações de vinclozolin 75 g i.a./100 l, após as mudas apresentarem três folhas verdadeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tombamento observado, na grande maioria dos casos, esteve associado à queda da folha cotiledonar (chicote), sendo a única forma de tombamento considerada na análise deste trabalho (Figura 1).

Profundidade de semeadura

A profundidade de semeadura influiu no tombamento da folha cotiledonar (Tabela 1), embora, na época jun/jul/ago de 1993, o tombamento tenha sido insignificante. Nas épocas mai/jun/jul de 1993 e jun/jul/ago de 1994 verificou-se aumento significativo no tombamento em plantas oriundas de semeadura a 4 cm em relação àquelas obtidas em semeadura à profundidade de 1 cm. Na época jun/jul/ago de 1994, observou-se maior tombamento em plantas oriundas de semeadura a 2 cm em relação àquelas obtidas em semeadura à profundidade de 1 cm. Observou-se que, em maiores profundidades, a bainha da folha cotiledonar torna-se frágil, não suportando o peso da lâmina foliar, principalmente durante ventos fortes e alta umidade na superfície do solo.

Quanto maior foi a profundidade de semeadura, menor foi a emergência de plântulas. Desse modo o menor índice de emergência foi obtido quando a semeadura foi feita a 4 cm de profundidade, diferindo do nível de emergência obtido quando a semeadura foi feita a 1 cm, tanto em mai/jun/jul 1993 quanto em jun/jul/ago 1994. Kathan (1984) observou efeito semelhante com a chalota, cultivar Stuttgarter Riesen, cujo melhor índi-

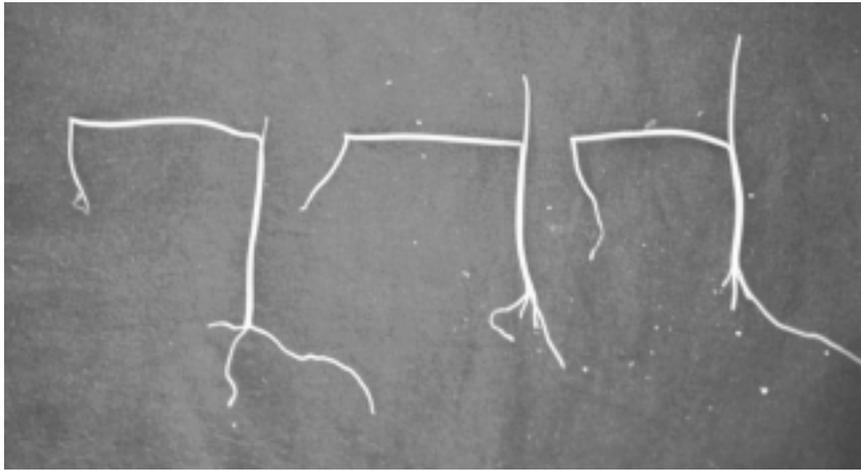


Figura 1. Sintomas do tombamento da folha cotiledonar (chicote) (à esquerda, folíolo horizontal), em mudas de cebola, na fase da primeira folha verdadeira (à direita, folíolo ereto). Ituporanga, EPAGRI, 1993/94.

ce de germinação foi obtido com profundidade de sementeira de 2 cm.

No presente trabalho, apenas a profundidade de 4 cm afetou o vigor das mudas, observando-se, neste tratamento, menor estande e menor sobrevivência de plantas por ocasião do transplante, exceto para a época jun/jul/ago 1994. Se considerarmos as plantas aptas ao transplante, verificou-se que, na época

jun/jul/ago 1994, a sementeira em uma profundidade de 4 cm reduziu, significativamente, o número de plantas viáveis. Por outro lado, o menor peso médio por muda, verificado na profundidade de 1 cm, com significativa diferença nas épocas jun/jul/ago 1993 e 1994, indica que, nestas condições, a planta pode estar mais sujeita a estresses, principalmente por déficit hídrico. Do

mesmo modo, a maior sobrevivência de mudas na profundidade de 1 cm, resultando em maior densidade populacional de plantas em relação às demais profundidades, pode ter influenciado na competição por nutrientes e luz, proporcionando menor peso médio de mudas. Em sementeira direta (sem transplante de mudas), Khristov *et al.* (1976) obtiveram melhor produção de bulbos em profundidades de 3 a 4 cm, em comparação a profundidade de 2 a 5 cm. Por outro lado, Farag (1994) obteve máximo de emergência em sementeiras realizadas em profundidade de 2 cm, em comparação a diferentes profundidades, tanto abaixo quanto acima desta. No presente estudo, apesar das sementes terem apresentado índice de germinação acima de 90%, corrigido para 100% na sementeira, observou-se que, na profundidade de 2 cm, apenas 50% das sementes resultou na emergência de plântulas, sendo tanto menor a emergência quanto maior a profundidade de sementeira.

Os resultados permitem indicar que, mudas advindas de sementeiras a 1 e 2 cm de profundidade terão melhor qualidade para transplante que mudas

Tabela 1. Tombamento e vigor de mudas de cebola em função da profundidade de sementeira. Ituporanga, EPAGRI, 1993/94.

Época de Cultivo	Prof ¹ (cm)	Emerg ² (nºplanta/g)	Tombadas ³ (nº folha/g)	Estande ⁴ (nºplanta/g)	Sobrev ⁵ (nºplanta/g)	Mudas Aptas ⁶ (nºplanta/g)	Peso Fresco (g/planta)
I	1	194,5 a	0,4 a	192,1 a	181,8 a	36,3 a	1,3 a
MAI/JUN/JUL	2	187,4 ab	8,9 a	188,6 a	179,2 a	41,2 a	1,4 a
1993	4	174,2 b	49,7 b	160,8 b	127,7 b	28,1 a	1,3 a
CV (%)		12,2	57,0	17,5	15,4	67,2	27,2
II	1	208,1 a	0,45 a	201,2 a	200,0 a	140,8 a	3,7 b
JUN/JUL/AGO	2	207,5 a	0,54 a	194,2 a	194,6 a	136,2 a	4,3 ab
1993	4	191,8 a	0,32 a	190,7 a	184,0 a	124,4 a	4,5 a
CV (%)		14,5	68,2	16,8	24,8	34,9	25,1
III	1	145,0 a	24,8 a	143,2 a	138,1 a	75,6 a	3,3 b
JUN/JUL/AGO	2	131,1 b	37,3 b	132,2 a	117,3 b	70,2 a	4,1 a
1994	4	97,2 c	35,6 b	88,3 b	81,2 c	44,5 b	4,1 a
CV (%)		11,3	19,8	22,7	24,7	17,7	25,4

Médias seguidas de mesma letra nas colunas e dentro da mesma época de cultivo não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{1/} Prof. = profundidade de sementeira; ^{2/} Emerg. = número de plântulas observadas por grama de semente semeada; ^{3/} Tombadas = número de folhas cotiledonares tombadas; ^{4/} Estande = número de plântulas, no estágio de primeira folha verdadeira, por grama de semente semeada; ^{5/} Sobrev. = número de plantas sobreviventes na época de transplante, por grama de semente semeada; ^{6/} Mudanças aptas = mudas com diâmetro de pseudocaule superior a 6 mm.

Tabela 2. Tombamento e vigor de mudas de cebola, em função da densidade de semeadura. Ituporanga, EPAGRI, 1993/94.

Época de Cultivo	Dens ¹ (g/m ²)	Emerg. ² (nºplanta/g)	Tombadas ³ - (nº folha/g)	Estande ⁴ (nº planta/g)	Sobrev ⁵ (nºplanta/g)	Mudas Aptas (nºplanta/g)	Peso Fresco (g/planta)
I	2	187,7 a	13,5 a	167,6 a	166 a	53,6 a	1,7 a
MAI/JUN/JUL	3	191,6 a	16,7 a	166,3 a	165 a	30,3 b	1,4 a
1993	5	174,2 a	13,8 a	154,8 a	153 a	21,7 b	1,0 a
CV (%)		12,3	58,2	15,4	15,4	68,9	23,7
II	2	215,3 a	0,7 a	210,6 a	210 a	169,2 a	4,8 a
JUN/JUL/AGO	3	198,6 a	0,6 a	187,1 a	187 a	127,6 b	4,2 a b
1993	5	193,7 a	0,2 a	181,4 a	181 a	103,8 b	3,7 b
CV (%)		24,8	103,0	14,5	24,8	34,0	24,3
III	2	125,0 a	5,6 a	121,2 a	114 a	76,4 a	4,9 a
JUN/JUL/AGO	3	123,0 a	6,6 ab	120,1 a	112 a	64,2 b	3,5 b
1994	5	128,0 a	9,3 b	121,4 a	110 a	49,6 c	3,1 b
CV (%)		9,8	59,0	12,0	18,4	19,2	24,1

Médias seguidas de mesma letra nas colunas e dentro da mesma época de cultivo não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

^{1/} Dens. = densidade de semeadura; ^{2/} Emerg. = número de plântulas observadas, por grama de semente semeado; ^{3/} Tombadas = número de folhas cotiledonares tombadas; ^{4/} Estande = número de plântulas, no estágio de primeira folha verdadeira, por grama de semente semeado; ^{5/} Sobrev. = número de plantas sobreviventes na época de transplante, por grama de semente semeado; ^{6/} Mudas aptas = mudas com diâmetro de pseudocaule superior a 6 mm.

advindas de semeadura a 4 cm de profundidade. Todos os resultados foram obtidos para uma densidade de semeadura de 3 g/m².

Densidade de semeadura

A densidade de semeadura de cebola não influenciou na emergência, estande e sobrevivência de plântulas (Tabela 2). Somente na época jun/jul/ago 1994, houve maior tombamento em densidades de semeadura superiores a 3 g/m² em relação à densidade de 2 g/m². Por outro lado, a quantidade de plantas aptas ao transplante foi maior na densidade de 2 g/m² do que nas densidades de 3 e 5 g/m², para as três épocas de semeadura. O peso médio de mudas foi, também, maior em densidades menores, concordando com os resultados obtidos nos ensaios de profundidade de semeadura. Isto mostra que maiores adensamentos afetam o desenvolvimento da muda, de modo a reduzir o índice de aproveitamento, na ocasião do transplante. Em semeadura direta de cebola, Andresen & Frenz (1974) observaram resultados semelhantes, obtendo bulbos maiores em menores densidades de plantas. Se considerarmos que um qui-

lograma de sementes poderia originar aproximadamente 180 mil mudas, caso 50% germinassem em boas condições, haveria necessidade de, no máximo, dois quilogramas de sementes para plantar um hectare de cebola, no espaçamento de 8 x 40 cm. A realidade é que a maioria dos agricultores utilizam densidades acima de 4 g/m² (EMBRAPA/EMATER-RS, 1987), resultando em baixo índice de aproveitamento de mudas.

Os resultados obtidos nestes experimentos permitem concluir que melhores mudas podem ser obtidas em densidades de até 3 g/m², quando a profundidade de semeadura for de 2 cm. Nestas condições, as mudas, além de tornarem-se mais adequadas ao manejo de doenças, têm seu arranquio facilitado por ocasião do transplante (dados não publicados).

AGRADECIMENTOS

À laboratorista Adriana M.S. Campos e ao técnico agrícola Marcelo Pitz pela ajuda na condução dos ensaios.

LITERATURA CITADA

- ANDRESEN, F.; FRENZ, F.W. The influence of sowing density on the yield of onions and their grading size. *Gemüse*, v. 10, n. 3, p. 68-69, 1974.
- BOFF, P.; DEBARBA, J.F. Tombamento de mudas de cebola. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 18, p. 348, jul. 1993. Suplemento.
- BOING, G. *Cebola*. Florianópolis: ICEPA, 1995. 85 p. (Estudos de economia e mercado de produtos agrícolas 1).
- EMBRAPA/EMATER RS. *Cultura da cebola*. Pelotas: EMBRAPA, 1987, 4 p. (Sistema Simplificado de Produção 5)
- EMPASC/ACARESC. *Sistemas de produção para cebola*. Florianópolis, 1991. 51 p.
- FARAG, I.A. Effect of seed sowing depth and seedling planting depth on growth, yield and quality of onion. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, v. 25, n. 5, p. 195-204, 1994.
- FERREIRA, M.D.; KIMATI, H. *Produção de mudas de cebola, em sementeira*. Guaxupé: Cooxupé, sd. 8 p. (Informativo Técnico Cooxupé 1)
- GUEDES, A.C.; AITA, C. Efeito da poda de mudas sobre o rendimento da cultura da cebola (*Allium cepa* L.). *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v. 12, n. 4, p. 255-260, 1982.
- GUIMARÃES, D.J.; VIZZOTTO, V.J.; DITTRICH, R.C. Mudas e épocas adequadas resultam em sucesso de produção e qualidade. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 1, n. 1, p.11-13, 1988.

- KATHAN, J.G. Suppression of onion seeds germination. Dependence on depth of sowing. *Deutscher Gartenbau*, v. 38, p. 13, 1984.
- KHRISTOV, B.; PETKOV, M.; B'CHVAROV, S. The effect of sowing depth on the bulb yield and quality of onions grown as an annual crop without transplanting. *Gradinarska i Lazarska Nauka*, v. 13, n. 7, p. 64-73, 1976.
- REY, C.; STHAL, J.; ANTONIN, P.; NEURY, A. Stades repères de l'oignon de semis. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, v. 6, n. 3, p. 101-104, 1974.
- RUANO, O.; PIRES, J.R. ; ALMEIDA, W.P. de; YAMAOKA, R.S.; COSTA, A.; MARUR, C.J.; TURKIEWICZ, L.; SANTOS, W.J. dos. Prevenção do tombamento do algodoeiro através do tratamento de semente com fungicidas. *Informe de Pesquisa*, Londrina, v. 8, n. 88, p. 1-6, 1989.
- SILVA, J.F. da; SILVA, R.F da; RODRIGUES, J.J. do V. Efeito do tamanho e da poda de mudas no rendimento de cebola (*Allium Cepa*) L. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 18, n. 99, p. 418-430, 1971.
- SONNENBERG, P.E. *Olericultura Especial*. Goiânia: UFG, 1982. 188 p.

-