



PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA EM BANDEJAS MULTICELULARES

Gabrieli Cristina Pandolfo¹; Beatris Orso¹; Vanessa Neumann Silva²

- 1- Acadêmica do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Chapecó
- 2- Doutora em Fitotecnia. Professora Adjunta Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Chapecó, Rodovia SC 484 Km 02 Estrada para Guatambú
Bairro Fronteira Sul, Chapecó – SC, CEP: 89815899
E-mail: vanessa.neumann@uffs.edu.br

Recebido em: 30/11/2022 – Aprovado em: 15/12/2022 – Publicado em: 30/12/2022

DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2022B4

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

RESUMO

A produção de mudas de hortaliças é uma etapa importante nos sistemas de produção agrícola. No estado de Santa Catarina é comum a produção de mudas de cebola em canteiros no solo denominados de “sementeiras”, contudo as perdas nesse sistema podem ser elevadas; já a produção de mudas em cultivo protegido pode ser uma alternativa mais interessante. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes volumes de células de bandejas multicelulares na produção de mudas de cebola em Chapecó-SC. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com esquema fatorial 2 x 3, utilizando-se duas cultivares (Baia Super Precoce e Bola Precoce) e três tipos de bandejas (72, 128 e 162 células). Foram avaliados: emergência de plantas, altura de mudas, número de folhas, comprimento da raiz e massa seca de raízes e de parte aérea de mudas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Nas condições em que foi realizada essa pesquisa, para as cultivares Baia Super Precoce e Bola precoce pode-se concluir que o menor número de células por bandeja (e o maior volume de cada célula consequentemente) tem efeito sobre altura de mudas, comprimento de raízes e massa seca de plantas na produção de mudas de cebola. A emergência de plantas e o número de folhas é pouco afetado. Bandejas com 72 ou 162 células (com volume maior ou igual a 31,5mL) produzem mudas de cebola com características adequadas para transplante.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa*, Baia Precoce, Bola Precoce, qualidade de mudas.

PRODUCTION OF ONION SEEDLINGS IN MULTICELLULAR TRAYS

ABSTRACT

The production of vegetable seedlings is an important step in agricultural production systems. In the state of Santa Catarina, it is common to produce onion seedlings in beds in the ground called “seeds”, however losses in this system can be high; the production of seedlings in protected cultivation can be a more interesting alternative. Therefore, the objective of this research was to evaluate the effect of different volumes of cells from multicellular trays on the production of onion seedlings in Chapecó-SC. The experimental design used was randomized blocks, with a 2 x 3 factorial scheme, using two cultivars (Baia Super Precoce and Bola Precoce) and three types of trays (72, 128 and 162 cells). The following were evaluated: plant emergence, seedling height, number of leaves, root length and dry mass of roots and shoots of seedlings. The results obtained were subjected to analysis of variance and comparison of means by Tukey's test ($p < 0.05$). Under the conditions in which this research was carried out, for the cultivars Baia Super Precoce and Bola Precoce, it can be concluded that the smaller number of cells per tray (and the greater volume of each cell, consequently) has an effect on seedling height, root length and dry mass of plants in the production of onion seedlings. Plant emergence and number of leaves is little affected. Trays with 72 or 162 cells (with a volume greater than or equal to 31.5mL) produce onion seedlings with characteristics suitable for transplanting.

KEYWORDS: *Allium cepa*, seedling quality, Baia Precoce, Bola Precoce.

INTRODUÇÃO

A cebola é uma das principais hortaliças cultivadas e consumidas no Brasil, com destaque em áreas de produção no estado de Santa Catarina, que é o maior produtor nacional de cebola, tendo o cultivo realizado basicamente por agricultores familiares, em pequenas unidades de produção, com média de área plantada de pouco mais de 2,0 hectares (CEPA, 2022).

No estado de Santa Catarina, assim como na região Sul do Brasil, é comum a prática de implantação das áreas de cultivo de cebola com mudas produzidas em canteiros no solo denominados de “sementeiras”, contudo, devido à diversidade de condições climáticas recorrentes e estresses ambientais aos quais as mudas são submetidas nessa fase, as perdas nesse sistema podem ser elevadas; já a produção de mudas em cultivo protegido pode ser uma alternativa mais interessante. Além disso, com o uso cada vez mais frequente de sistemas automatizados na agricultura, a produção de mudas em bandejas pode otimizar os sistemas de cultivo, e reduzir a necessidade de mão de obra para a operação de transplante e implantação da cultura; trabalhos recentes tem demonstrado a efetividade do transplante de mudas mecanizado em diversos países (PANDIWAR *et al.*, 2019; RASSOL *et al.*, 2020; STUBBS; COLTON, 2022).

Macias-Leon e Leskovar (2019) avaliando o efeito do uso de mudas de cebola produzidas em bandejas de 392 células (com volume de cada célula de 14,75 cm³) para as cultivares “Caramelo”, “Don Vitor” e “Lambada”, em um estudo realizado no Texas-EUA, constataram que o cultivo de cebola com mudas produzidas em bandejas e transplantadas oferece uma alternativa prática e econômica para produzir com rendimentos competitivos. Em pesquisa realizada no Brasil, em Ponta Grossa-PR, com as cultivares “Mercedes”, “Bola Precoce”, “Crioula”, e “Montana”

com bandejas de 128, 200 e 288 células foi observado que o tamanho da muda, maior no tratamento com bandejas de 128 células, foi um importante atributo na definição de sua de qualidade, proporcionando, em campo, maior precocidade de bulbificação, maior rendimento e melhor qualidade de bulbo (REGHIN *et al.*, 2006). Em outra pesquisa, Reghin *et al.* (2007) observaram que mudas de cebola provenientes de bandejas de 200 células apresentaram superioridade quando comparadas às da sementeira, e que a qualidade superior dessa muda refletiu-se no desempenho posterior, obtendo-se maior rendimento de bulbos.

Ainda, é importante ressaltar que os resultados de desempenhos das mudas podem sofrer influência do genótipo da cultivar avaliada, assim como das condições ambientais do local de produção. Desta forma, fazem-se necessários mais estudos, em diversas regiões em que ocorrem os cultivos, de cebola, como no estado de Santa Catarina, por exemplo.

Desta forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes volumes de células de bandejas multicelulares na produção de mudas de cebola em Chapecó, região oeste do estado de SC.

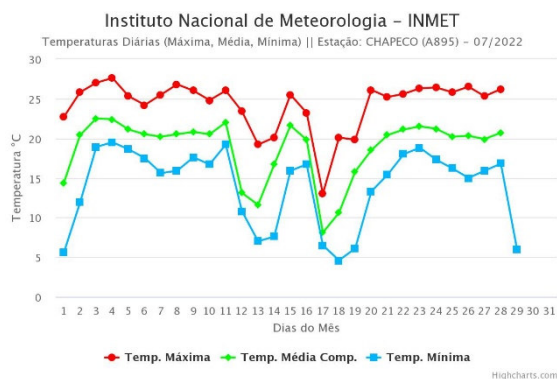
MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em estufa agrícola, na Universidade Federal da Fronteira Sul, em Chapecó-SC, entre os meses de julho e agosto de 2022. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso (DBC), em esquema fatorial 2 x 3, utilizando-se duas cultivares (Baia Super Precoce e Bola Precoce) e três tipos de bandejas (72, 128 e 162 células). As bandejas utilizadas apresentavam os volumes de célula de: 113 mL/célula, 30 mL/célula, e 31,5 mL/célula para bandejas de 72, 128 e 162 células, respectivamente.

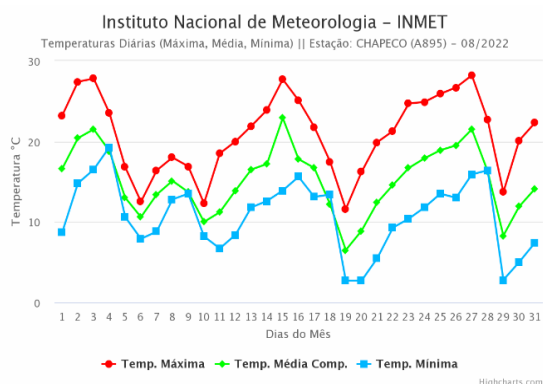
A implantação do experimento ocorreu da seguinte forma: a semeadura foi realizada com uma semente por célula a cerca de um cm de profundidade, em bandejas preenchidas previamente com substrato comercial para hortaliças. Uma fina camada do mesmo substrato foi utilizada para cobrir a semente. Após, as bandejas foram alocadas em blocos, sobre bancada, em estufa agrícola. Foi utilizada irrigação por aspersão automatizada, com dois ou três turnos de rega por dia; o ajuste dos números de regas e duração de cada turno foi realizado considerando-se as condições climáticas, monitoradas diariamente. As condições de temperatura e umidade relativa durante o experimento podem ser observadas na Figura 1.

FIGURA 1. Valores médios de temperaturas (mínimas, médias e máximas) e umidade relativa (mínima e média) nos meses de julho (A e C), e agosto (B e D) em Chapecó-SC, durante a realização do experimento.

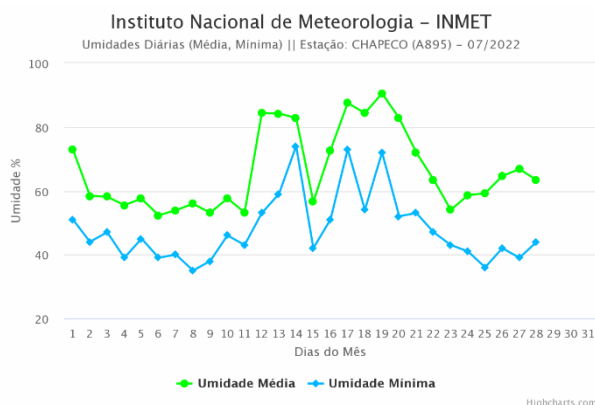
A



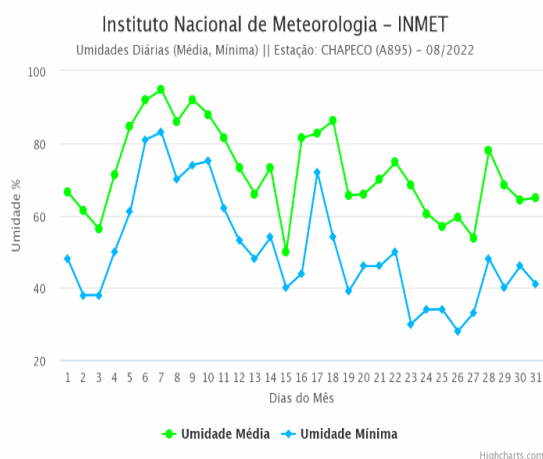
B



C



D



Fonte: InMet (2022).

A metodologia utilizada no trabalho foi adaptada de Trani *et al.* (2007) da seguinte forma:

Emergência de plantas: quatro repetições de 100 sementes foram distribuídas em bandejas de 162 células, com substrato do tratamento correspondente, dispostas sobre bancada, com irrigação por aspersão. Aos sete, 14, 21, 28, 35, e 42 dias após a semeadura (DAS) foram contabilizadas as plantas emersas.

Altura de mudas: 20 plantas, aleatoriamente, de cada repetição foram utilizadas para a determinação da altura de plantas, a cada sete dias, medindo-se a distância entre o colo da planta e o seu ápice, com régua graduada em cm.

Número de folhas: foram contabilizadas o número de folhas por planta, em 20 plantas, aleatoriamente de cada repetição, aos 28, 35 e 42 DAS.

Comprimento de raízes: aos 42 DAS foram avaliadas 20 plantas, por repetição, retiradas do substrato aleatoriamente, lavadas em água e secas com papel toalha, e posteriormente realizada a medição com régua graduada.

Massa seca de raízes e de parte aérea de plantas: posteriormente as avaliações de comprimento, as mesmas mudas, avaliadas aos 42 DAS, foram seccionadas na região do colo, separando-se a parte aérea da parte radicular, colocadas

separadamente em sacos de papel identificados por tratamento e repetição, e levadas ao laboratório, para secagem em estufa de ar forçado a 65°C por 72 horas, até que atingissem a massa constante; passado este momento, retirou-se as amostras, colocou-se em dessecador, e após esfriarem procedeu-se a pesagem em balança de precisão de 0,0001g, para a determinação da massa seca da parte aérea e das raízes. Posteriormente os valores obtidos foram divididos por 20, para obter-se o valor correspondente de massa por planta e transformados em mg, expressando-se os resultados finais em mg/planta.

Os resultados obtidos submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) no programa Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os valores médios de emergência de plantas percebeu-se que inicialmente, aos sete DAS houve diferenças entre as cultivares, com melhor desempenho da Cv Bola Precoce, e maior porcentagem na bandeja de 162 células (Tabela 1). Já a partir dos 14 DAS não houve diferenças entre as cultivares, sendo obtidos elevados níveis de emergência, com médias superiores a 90% na maioria dos tratamentos, e com pequenas diferenças entre as bandejas, com melhores resultados, de forma geral, em bandejas de 72 e 128 células.

É possível que as menores taxas de germinação e emergência de plantas aos sete DAS tenham ocorrido em função de baixas temperaturas ocorridas na época (Figura 1), visto que para sementes de cebola a faixa ideal é entre 20 a 25°C (KEPCZYNSKA *et al.*, 2003 ; RAYYAN *et al.*, 2011).

TABELA 1. Valores médios de emergência de plantas, de cebola, em função do tamanho da célula da bandeja utilizada na produção de mudas, aos sete (EP7), 14 (EP14), 21 (EP21), 28 (EP28) e 35 (EP35) dias após a semeadura.

Cultivar	Bandeja- Número de células	
	72	128
	EP7 (%)	
Baia Super Precoce	6,2 Ba*	7,0 Ba
Bola Precoce	26,4 Ab	28,7 Ab
	EP14 (%)	
Baia Super Precoce	97,9 Aa	94,8 Aab
Bola Precoce	100 Aa	98,7 Aa
	EP21 (%)	
Baia Super Precoce	97,9 Aa	96,7 Aab
Bola Precoce	100 Aa	99,2 Aa
	EP28 (%)	
Baia Super Precoce	98,3 Aa	97,7 Aa
Bola Precoce	100 Aa	99,5 Aa
	EP35 (%)	
Baia Super Precoce	98,3 Aa	97,7 Aa
Bola Precoce	100 Aa	99,5 Aa

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados de emergência de plantas mostram que o maior volume de cada célula, nas bandejas de 72 e 128 células, favoreceu o crescimento de plantas de cebola, devido à menor restrição de espaço nessas circunstâncias. Estudando o efeito do tamanho da bandeja na produção de mudas de tomate, Bouzo e Favaro (2015) observaram que a restrição física pelo uso de containers com volumes pequenos (20 mL) limitou severamente o crescimento das plantas além dos 14 primeiros dias após a semeadura, sendo pior com o aumento da idade das plantas.

Em relação a altura de plantas, observaram-se diferenças entre as cultivares avaliadas, com maior desempenho da CV Bola Precoce, até aos 21 DAS, contudo, a partir de 28 DAS os valores médios não diferiram entre as cultivares testadas (Tabela 2). Quanto a bandeja utilizada observaram-se pequenas diferenças nos valores médios de altura de plantas até os 28 DAS; entretanto, nas avaliações posteriores as menores médias observadas foram nas bandejas de 128 células (as quais possuem menor volume por célula); no menor volume de espaço disponível tanto o comprimento das raízes (tabela 4) como da parte aérea (Tabela 2) foram limitados. Esses resultados confirmam a hipótese de equilíbrio de crescimento entre raízes e parte aérea de plantas, que já foi comprovada por diversos autores, para várias espécies de plantas (IWASA;ROUGHGARDEN, 1984; JOHNSON;THORNLEY, 1987; SHIPLEY;MEZIANE, 2022).

TABELA 2. Valores médios de altura de mudas, de cebola, em função do tamanho da célula da bandeja utilizada na produção de mudas, aos 14 (AM14), 21 (AM21), 28 (AM28), 35 (AM35) e 42 (AM42) dias após a semeadura.

Cultivar	Bandeja- Número de células	
	72	128
	AM 14 (cm)	
Baia Super Precoce	4,8 Ba	4,8 Ba
Bola Precoce	5,5 Ab	5,3 Aab
	AM 21 (cm)	
Baia Super Precoce	5,1 Bb	5,3 Aab
Bola Precoce	5,8 Ab	5,5 Aab
	AM 28 (cm)	
Baia Super Precoce	5,3 Bb	5,4 Aab
Bola Precoce	5,9 Ab	5,8 Ab
	AM 35 (cm)	
Baia Super Precoce	7,7 Aab	5,9 Ab
Bola Precoce	7,5 Aab	6,6 Ab
	AM 42 (cm)	
Baia Super Precoce	9,5 Aa	7,0 Ab
Bola Precoce	9,2 Aab	7,5 Ab

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a variável número de folhas por muda observou-se, de forma geral, desempenho semelhante nas bandejas utilizadas, com valores médios variando entre duas a três folhas por planta, dos 28 aos 42 DAS (Tabela 3), com valores inferiores apenas na cultivar Baia Super Precoce na bandeja de 128 células.

TABELA 3. Valores médios de número de folhas, de cebola, em função do tamanho da célula da bandeja utilizada na produção de mudas, aos 28 (AM28), 35 (AM35), e 42 (AM 42) dias após a semeadura.

Cultivar	Bandeja- Número de células	
	72	128
	NF28	
Baia Super Precoce	2,0 nd	2,0
Bola Precoce	2,0	2,0
	NF35	
Baia Super Precoce	2,4 Ab	2,1 Bb
Bola Precoce	2,4 Ab	2,7 Aab
	NF42	
Baia Super Precoce	2,9 Aa	2,8 Bb
Bola Precoce	2,9 Aa	2,9 Aa

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). ND: não difere na análise de variância ($p<0,05$).

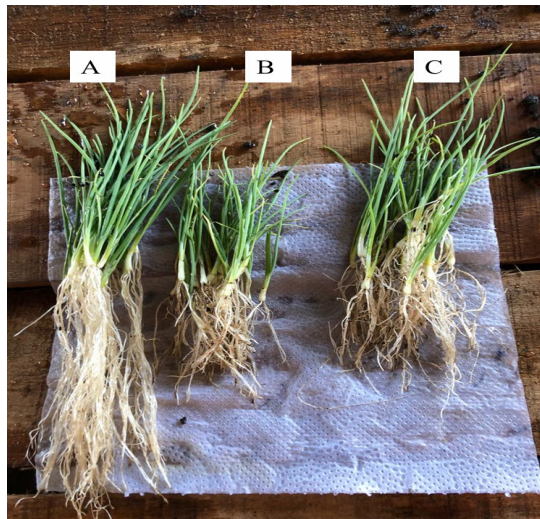
Quanto ao desenvolvimento das raízes foram observados valores semelhantes entre as cultivares, com maior comprimento médio de raízes e de massa seca de raízes nas mudas produzidas nas bandejas de 72 células (Tabela 4). Na figura 2 pode-se observar um exemplo do aspecto visual de mudas de cebola produzidas em diferentes bandejas, aos 42 DAS, com nítido benefício do uso de bandejas com células maiores, que propiciou melhor desenvolvimento geral e especialmente do sistema radicular.

TABELA 4. Valores médios de comprimento de raízes (CR), massa seca de raízes (MSR) e de parte aérea (MSPA) de mudas de cebola, em função do tamanho da célula da bandeja utilizada na produção de mudas.

Cultivar	Bandeja- Número de células	
	72	128
	CR (cm)	
Baia Super Precoce	13,4 Aa*	6,8 Ac
Bola Precoce	13,5 Aa	6,6 Ac
	MSR (mg/planta)	
Baia Super Precoce	16,9 Aa	9,5 Ab
Bola Precoce	21,5 Aa	13,4 Ab
	MSPA (mg//planta)	
Baia Super Precoce	16,6 Aa	10,9 Bb
Bola Precoce	17,2 Aa	12,5 Ac

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

FIGURA 2. Exemplo de mudas de cebola, cultivar Bola Precoce, produzidas em bandejas de 72 (A), 128 (B), e 162 (C) células aos 42 dias após a semeadura.



Fonte: Autores (2022)

O desenvolvimento das raízes é um processo importante, especialmente considerando-se a maior capacidade de estabelecimento da planta após o transplante para o local de cultivo. De acordo com Leskovar (2020) já é amplamente aceito pela comunidade científica que o tamanho ou volume da célula do contêiner tem uma influência direta sobre o crescimento da raiz e da parte aérea, partição de matéria seca, estabelecimento do estande, desenvolvimento reprodutivo e rendimento inicial; Este autor ainda cita que uma célula de volume limitado impõe restrição de crescimento radicular que afetam respostas das plantas, mesmo sob condições ótimas de suprimento de água, nutrientes e oxigênio.

Quanto ao acúmulo de massa seca na parte aérea da planta, percebeu-se que assim como para raízes, houve melhor desempenho nas mudas produzidas nas bandejas de 72 células (113 mL/célula), que possuem maior espaço disponível para a planta se desenvolver, resultados que podem ser explicados pela maior altura de mudas observadas (tabela 2), especialmente em comparação com as bandejas de 128 células, que apresentavam o menor volume de célula (30 mL/célula).

A escolha da bandeja ideal para a produção de mudas deve ser feita levando-se em consideração não somente as características da planta, mas também a questão de economicidade, especialmente em relação aos gastos com substrato. Leskovar *et al.* (2004) observaram que foi possível produzir bulbos de tamanho de bulbo pequeno a médio (50–70 mm) de diâmetro, que é o tamanho preferido para os mercados brasileiros, com mudas produzidas em bandejas com 228 células (volume de 10 cm³/célula), que é um volume bem menor que o utilizado nessa pesquisa.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizada essa pesquisa, para as cultivares Baia Super Precoce e Bola precoce pode-se concluir que o menor número de células por bandeja (e o maior volume de cada célula consequentemente) tem efeito sobre altura de mudas, comprimento de raízes e massa seca de plantas na produção de

mudas de cebola. A emergência de plantas e o número de folhas é pouco afetado. Bandejas com 72 ou 162 células (com volume maior ou igual a 31,5mL) produzem mudas de cebola com características adequadas para transplante.

REFERÊNCIAS

BOUZO, C.A.; FAVARO, J.C. Container size effect on the plant production and precocity in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v.21, n. 2, p. 325–332, 2015. Disponível em: <https://www.agrojournal.org/21/02-18.pdf>

CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina- 2020-2021**. Florianópolis: Epagri/Cepa. 2022. 195p. Disponível em: https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2020_21.pdf
Acesso em: setembro de 2022.

FERREIRA, D. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, v.37, n.4, p. 529–535, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos diários de estações-Chapécó (estação A985)**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2022.

IWASA, Y.; ROUGHGARDEN, J. Shoot/root balance of plants: optimal growth of a system with many vegetative organs. **Theoretical Population Biology**, v. 25, n. 1, p. 78-105, 1984. DOI: [https://doi.org/10.1016/0040-5809\(84\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0040-5809(84)90007-8)

JOHNSON, I.R.; THORNLEY, J.H.M. A Model of Shoot: Root Partitioning with Optimal Growth. **Annals of Botany**, v. 60, p. 133–142, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a087429>

KEPCZYNSKA, E.; PIEKNA-GROCHALA, J.; KEPCZYNSKI, J. Effects of matricconditioning on onion seed germination, seedling emergence and associated physical and metabolic events. **Plant Growth Regulation**, v. 41, p. 269–278, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:GROW.0000007509.94430.eb>

LESKOVAR, D.I.; CANTAMUTTO, M.; MARINAGELLI, P.; GAIDO, E. Comparison of direct-seeded, bareroot, and various tray seedling densities on growth dynamics and yield of long-day onion. **Agronomie**, v. 24, p. 35-40, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1051/agro:2003059>

LESKOVAR, D.I. Transplanting. IN: WIEN, H.C.; STUTZEL, H. **The physiology of vegetable crops**. Boston, MA: CABI International. 2020. pp.31-60.

MACIAS-LEON, M.A.; LESKOVAR, D.I. Containerized onion transplants: a management system to enhance growth, yield, and quality. **HortiScience**, v.54, n.1, p.60-69, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13438-18>

PANDIRWAR, A.; KUMAR, A.; SINGH, J.K.; MANI, I.; BHOWMIK, A. Development and evaluation of semi-automatic six row onion seedlings transplanter. **AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**, v.50, n.1, p.29-35, 2019. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20193212848>

RAYYAN, A.A.; AKASH, M.W.; GIANQUINTO, G. Onion Seed Germination as Affected by Temperature and Light. **International Journal of Vegetable Science**, v. 18, n.1, p.1-19, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/19315260.2011.570419>

RASSOL, K.; ISLAM, M.N.; ALI, M.; JANG, B.E.; KHAN, N.A.; CHOWDHURY, M.; CHUNG, S.O.; KWON, H.J. Onion transplanting mechanisms: A review. **Precision Agriculture Science and Technology**, v. 2, n.4, p.195-208, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12972/pastj.20200017>

REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Produção de cebola sobre palhada a partir de mudas obtidas em bandejas com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 414-420, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000400004>

REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Viabilidade do sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n.4, p. 1075-1084, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000400020>

SHIPLEY, B.; MEZIANE, D. The balanced-growth hypothesis and the allometry of leaf and root biomass allocation. **Functional Ecology**, v.16, p. 326-331, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.2002.00626.x>

STUBBS, S.; COLTON, J. The Design of a Mechanized Onion Transplanter for Bangladesh with Functional Testing. **Agriculture**, v.12, n11, e-1790, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12111790>

TRANI, P.E.; FELTRIN, D.M.; POTT, C.A.; SCHWINGEL, M. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 256-260, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362007000200025>