

Uso de diferentes volumes de células de bandejas na produção de mudas de repolho

Denner Henrique Rambo^{1*}, Ellen Toews Doll Hojo²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}dhrambo@minha.fag.edu.br

Resumo: Atualmente no cenário brasileiro as variedades de hortaliças disponíveis para os consumidores são enormes, e com maior destaque se encontra o repolho, que pertence a espécie *Brassica oleraceae* var. *capitata* é uma planta herbácea, folhosa e de grande aceitação pela população onde vem ganhando espaço pela maior importância econômica. É considerada uma das hortaliças mais eficientes na produção de alimento, devido a alta taxa de crescimento, além de ter alto valor nutritivo, principalmente pelo teor de cálcio e de vitamina C. As mudas são geradas em bandejas em ambiente protegido que facilita os cuidados na fase de germinação e emergência, liquidando os riscos ambientais sob a cultura bem como otimizando espaço além de proporcionar menor custo no controle de pragas e doenças, melhoramento no índice de pegamento após o transplante e maior uniformidade no campo. Com a utilização do delineamento inteiramente casualizados DIC conseguimos obter dados estatísticos confiáveis onde demonstrou diferença significativa do tratamento 5 para os demais, para um futuro trabalho pode se discutir a viabilidade econômica e a praticidade das mudas no campo. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento radicular, desenvolvimento aéreo, peso de massa seca e peso de massa fresca de mudas de repolho.

Palavras-chave: *Brassica oleraceae* var. *capitata*, SPDH; substrato; produtividade.

Use of different sizes of trays in a nursery to review the morphological characteristics of Cabbage - *Brassica oleracea* var. *Capitata* L.

Abstract: Currently, in the Brazilian scenario, the sort of vegetables available to consumers are huge, and with significant focus there is the cabbage, which belongs to the species *Brassica Oleaceae* var. *capitata* L. which is an herbaceous, leafy plant that is widely accepted by the population where it has been gaining ground due to its greater economic importance. It is considered one of the most efficient vegetables in food production, because of its high growth rate, in addition to having a high nutritional value, mainly for its level of calcium and vitamin C. With the use of a completely randomized DIC design, we were able to obtain reliable statistical data, which demonstrated a significant difference between treatment 5 and the others, for future work, the economic viability and practicality of seedlings in the field can be discussed. The seedlings are yielded in trays in a protected environment that facilitates the nurtured during the germination and emergence stage, getting rid of the environmental risks around the cultivation, as well as optimizing the space. Besides, it can provide lower cost in pest and disease control, an upgrade in the rate of survival success and greater uniformity in the field. In view of what has been exposed here, the present study aimed to measure root growth, aerial development, dry mass weight and fresh mass weight of cabbage seedlings.

Keywords: Greenery; substrate; productivity.

Introdução

Atualmente no cenário brasileiro as variedades de hortaliças disponíveis para os consumidores são enormes, e com maior destaque se encontra o repolho, que pertence a espécie *Brassicaoleraceae* var. *capitata*. É uma planta herbácea, folhosa e de grande aceitação pela população onde vem ganhando espaço pela maior importância econômica (LÉDO *et al.* 2000).

É considerada uma das hortaliças mais eficientes na produção de alimento, devido a alta taxa de crescimento, além de ter alto valor nutritivo, principalmente pelo teor de cálcio e de vitamina C (SILVA JÚNIOR & YOKOYAMA, 1988).

Com o passar dos anos o melhoramento genético entra em cena em diversos cultivares, o repolho vem sendo desenvolvido para suportar temperaturas elevadas, aumentando a capacidade de produção e desenvolvimento e aumentando a janela de plantio e colheita através da escolha da cultivar correta para determinada época do ano e região (MOREIRA *et al.* 2011).

Existe grande variabilidade em relação ao seu formato (cabeça pontuda, achatada, redonda e oval) e coloração (branca e roxa), sendo que existem dois grupos principais de cultivares, o de folhas lisas (*Brassicaoleraceae* grupo *capitata*) e o de folhas crespas (*Brassicaoleraceae* grupo *sabauba*).

Cerca de 80.000 toneladas de brassicas, são comercializadas no Brasil. Entre elas as principais são *Brassicaoleraceae* var. *botrytis* (couve-flor), *Brassicaoleraceae* var. *italica* (brócolis), *Brassicarapavar. chinensis* (couve chinesa), *Brassicaoleraceae* var. *acephala* (couve folha) e *Brassicaoleraceae* var. *capitata* (repolho) (AGRIANUAL, 2015).

Entre os vários fatores de produção a serem estudados, a produção de mudas, a escolha da bandeja, o substrato utilizado o ambiente controlado influencia não só a produtividade, mas também a qualidade da hortaliça cultivada em sistema convencional, ou seja, em canteiro e sem cobertura de solo.

A geração de mudas é o estágio primordial para o desenvolvimento de maior impacto na exploração de hortícolas no cenário atual, a contar pelo seu maior arranque inicial, nutrição, vigor e tempo necessário para a produção, bem como em seu produto final, tornando a produção de olerícolas mais competitivas e rentáveis aos produtores (ECHER *et al.* 2007).

A estrutura vegetativa produzida através de uma espécie por meio da propagação sexuada é conhecida como sementes ou assexuada desenvolvida por meio de estaca, ramos, bulbos entre outros, são popularmente conhecidas de mudas, que possuem como finalidade o plantio visando a produção (TESSARIOLI NETO, 1994).

Uma muda imperfeita no sistema produtivo, compromete todo o avanço da cultura, acompanhado de uma série de consequências negativas como o aumento do ciclo, perdas de produção, produto final inviável (ECHER *et al.* 2007).

Para a geração de mudas é fundamental um conjunto de procedimentos de extremo cuidado em todas as etapas, visto que um mal manejo a mesma não refletirá todo o seu potencial produtivo durante seu ciclo. Para que ocorra o transplante das mudas, devem estar perfeitamente formadas e íntegra para posterior desenvolvimento vegetativo (TESSARIOLI NETO, 1994).

As mudas são geradas em bandejas em ambiente protegido que facilita os cuidados na fase de germinação e emergência, liquidando os riscos ambientais sob a cultura bem como otimizando espaço além de proporcionar menor custo no controle de pragas e doenças, melhoramento no índice de pegamento após o transplante e maior uniformidade no campo (REGHIN *et al.* 2007).

As bandejas surgiram como uma mudança para a substituição dos tradicionais canteiros de sementeiras, esse sistema de produção tornou mais difundido para a produção de mudas, e ficou conhecido como “Sistema de produção de mudas em bandejas de células” (BRITO, 2005).

Existem várias alternativas de recipientes no mercado que podem ser utilizados para produção dessas mudas, por consequência a grande variedade gera dúvidas ao produtor sobre qual a melhor escolha, uma vez que feita incorretamente pode comprometer a qualidade o rendimento e a praticidade da produção das mudas (BRITO, 2005).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento radicular, desenvolvimento aéreo, peso de massa seca e peso de massa fresca de mudas de repolho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro e março de 2023 no setor da Fazenda escola – Horta do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG, na cidade de Cascavel localizada no extremo oeste do estado do Paraná, situado nas

coordenadas geográficas 2°46' 483" de latitude sul, 72° 39' 117" de longitude oeste com altitude média de 700 m, o clima, segundo a classificação de Köppen, se enquadra no tipo Cfa, com temperatura média anual de 19,5 °C e precipitação média anual de 1.950 mm (IAPAR, 1994).

Foram utilizadas 5 bandejas de polietileno com diferentes tamanhos totalizando 5 tratamentos e 5 repetições com 20 plantas por unidade experimental e dispostas no interior da estufa. Os tratamentos com bandeja de polietileno foram com 200 células sendo a testemunha (T1); bandeja de polietileno com 128 células (T2); bandeja de polietileno com 98 células (T3); bandeja de polietileno de 50 células (T4) e bandeja de polietileno com 15 células (T5).

A tabela 1 a seguir apresentam as características das células das bandejas.

Tabela 1 – Característica das células das bandejas.

Medida das células	Diâmetro superior da célula (cm)	Furo inferior da célula (cm)	Altura da célula (cm)	Capacidade de cada célula (L)
200 células	2,5	1,3	4,2	0,0125
128 células	3	0,8	5	0,020
98 células	3,5	1,3	5,5	0,030
50 células	4,9	3,6	8	0,136
15 células	6,2	5	6,5	0,164

Fonte: O autor, 2023.

O substrato utilizado foi o Carolina Soil, pois fornece propriedades químicas e físicas necessários para a produção de mudas devido a combinação de seus componentes, com grande potencial para o desenvolvimento, livre de impurezas e ervas daninhas, produto homogêneo para melhor aproveitamento. Constituído por turfa de Sphagnum que são do grupo de musgos, vermiculita expandida, resíduo orgânico agroindustrial, calcário dolomítico e gesso agrícola (CAROLINA SOIL®, 2019).

Tal substrato em comparação com outros potenciais substratos, se destaca pela sua formulação, pois o mesmo contém em sua estrutura turfa canadense chamada também de “Peat Moss”, o que traz pontos positivos em relação a absorção de água com baixa drenagem (RISTOW *et al.* 2012).

A tabela 2 apresenta algumas das características químicas do substrato utilizado durante o experimento.

TABELA 2 – Caracterização química do substrato comercial Carolina Soil®. 2000

cmolc/dm3 (meq/100l)							Mgdm3		
ph/CaCl2	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P	Mehlich
5,1	2,1	3,4	2	0,2	6,7	0,56	220	4,4	
	Mat. Org. (g/dm3)	Mat. Org. (g/dm3)							
6	59,5	3,5							
Dados Complementares									
CTC	Sat. Base	Sat. Al.	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+Al/CTC
12,5	47,1	3,2	1,7/1	06/jan	3,6/1	26,9	15,8	4,4	52,9

Fonte: Carolina Soil, 2019.

O período experimental das mudas de repolho foi do dia 16 de fevereiro de 2023 à 24 de março de 2023. O plantio das sementes de repolho foi realizado manualmente nas bandejas, definido em colocar uma semente por célula para se evitar o desbaste e como forma de reduzir o gasto de sementes, principalmente quando se utiliza semente de híbridos devido ao seu alto valor de aquisição. As mudas foram mantidas em estufas sob condições de irrigação diárias.

O delineamento experimental para a avaliação das mudas foi o inteiramente casualizado DIC, sendo o fator bandeja em 5 níveis (200, 128, 98, 50 e 15 células) e o fator repolho com apenas uma variedade (branco), com 5 repetições, com 5 plantas por repetição.

Foram realizadas as seguintes avaliações: comprimento de raiz, altura de planta, massa fresca da parte aérea e raiz. As avaliações foram realizadas 36 dias após a semeadura nas bandejas.

Para a obtenção dos dados de desenvolvimento radicular e desenvolvimento de parte aérea, as mudas foram retiradas da bandeja e lavadas individualmente com água corrente até a eliminação total do substrato, em seguida, foi realizado a medição do comprimento das raízes, parte aérea das plantas com o uso de um paquímetro, expresso em cm (Figura 1).

A massa fresca foi realizada após a colheita e lavagem total das mudas para retirada de todo o substrato, sendo pesadas e realizado o valor médio expresso em gramas (Figura 2).

Figura 1 – Comprimento de raiz.



Raiz após retirado o excesso de substrato e raiz com substrato ainda.

Figura 2 – Massa fresca.



Para o processo de massa fresca, as raízes e parte aérea foram pesadas e expressas em g/planta.

Depois de coletados os dados, os mesmos foram submetidos a análise de variância através do teste F, ao nível de significância de 5%. Quando atingida a significância

estatística, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância, foi verificado que houve diferença estatística entre as bandejas utilizadas. Analisando a Tabela 4 encontra-se o teste de médias realizado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Médias obtidas para os tratamentos (PA) parte aérea (cm), (R) para o comprimento de raiz (cm), nos diferentes tipos de bandeja.

TRATAMENTOS	Comprimento de Parte Aérea (PA)	Comprimento de Raíz (CR)	Massa Fresca Parte Aérea (MFPA)	Massa Fresca de Raíz (MFR)
T1 200 células	71,98 d	68,03 c	0,458 c	0,051 c
T2 128 células	96,27 c	78,05 c	0,606 c	0,061 c
T3 98 células	108,53 b	119,84 b	1,499 b	0,164 c
T4 59 células	105,97 bc	114,65 b	3,163 a	0,728 b
T5 15 células	131,31 a	183,20 a	2,899 a	0,965 a
Média	102,81	112,75	1,72	0,38
CV (%)	9,26	16,35	11,94	15,84

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação.

Podemos destacar o comprimento de parte área e comprimento de raiz no tratamento T5 com maior desenvolvimento das mudas na bandeja de 15 células, seguido do tratamento T3 com 98 células nas bandejas, onde foi verificado diferença estatística significativa.

Figura 3 – Diferença das mudas sob a utilização das bandejas de 1 e 4.



O fato de ter mais espaços na célula beneficia as plantas com maior área radicular e desenvolvimento aéreo consequentemente mais substrato, menos competição, plantas mais vigorosas para o SPD. Segundo e Latimer (1991) o volume disponível para o desenvolvimento das raízes exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular, foliar e no estado nutricional das plantas. Hendges *et al.* (2018) avaliando diferentes temperaturas e combinações de recipientes e substratos na produção de mudas de mostarda, observaram um aumento significativo no comprimento da raiz nos recipientes com maior volume.

Reghin *et al.* (2004) sobre a produção de mudas de rúcula utilizando dois tipos diferentes de bandeja, sendo uma com 200 células e 16 cm³ cada uma e outra com 288 células e 12 cm³ cada uma, foi analisado um aumento de produção de parte aérea e parte radicular diretamente proporcional ao aumento de volume dos recipientes, resultando em mudas de melhor qualidade.

Lemos Neto *et al.* (2016), relata que os melhores desempenhos obtidos através de recipientes maiores se devem ao maior volume de substrato, ocasionando maior disponibilidade de água, nutrientes e possibilitando melhor desenvolvimento para as raízes, resultam da maior quantidade de biomassa e assim melhor qualidade das mudas mamoneira.

Tais resultados do baixo crescimento da testemunha pode ser explicado pelo recipiente da qual foi submetida ao tratamento e melhor desenvolvimento das demais, viabilizando maiores condições de desenvolvimento das mudas. Segundo Vendruscolo, Martins e Seleguini (2016) quando o sistema radicular possui condições de se desenvolver adequadamente, as mudas após transplantadas, terão maior capacidade de absorção de água e nutrientes, sendo plantas de maior qualidade.

A maior massa fresca de parte aérea foi verificada no tratamento 5 e 4 respectivamente, avaliados sob diferentes bandejas e volumes os recipientes maiores colaboraram para o melhor desenvolvimento e qualidade das mudas. Em massa fresca de raiz, os dados demonstram o mesmo resultado para os tratamentos. Com isso nota-se que o recipiente com maior volume proporcionou maior massa, isso demonstra que o maior volume dará origem a mudas de melhor qualidade, resultado semelhante com estudos realizados com mudas de pimenta por PRADO *et al.* (2016).

Ceccherini *et al.* (2019) com objetivo de avaliar as características de plantas de alface por meio de mudas providas de bandejas com diferentes volumes e número de células, os autores concluem que a utilização de mudas de maior tamanho, obtidas em bandejas com maior volume, são vantajosas para o cultivo em sistema de plantio direto.

Carneiro *et al.* (2010) e Godoy e Cardoso (2005) também obtiveram efeito significativo em seus trabalhos nas bandejas com menor número de células e maior volume de células, isso é um indicativo de que o desenvolvimento da planta é influenciado pelo volume de substrato disponível, espaço a ser explorado pelo sistema radicular, o que deve estar associado à disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Conclusões

Com os resultados obtidos podemos concluir que quando utilizamos as bandejas com menor número de células e células maiores conseguimos atingir os objetivos de obter um melhor desenvolvimento radicular, e da parte aérea com isso a planta não irá sofrer tanto momento do transplante nos canteiros tendo uma melhor adaptabilidade e um bom arranque inicial da cultura.

Nos resultados obtidos fica evidente que para tal exploração as bandejas de 15, 50 e 98 células respectivamente são as mais indicadas para tal exploração, contudo a que se destacou além das demais foi o tratamento com 15 células. Podendo em um futuro trabalho avaliar a viabilidade econômica e a produtividade das demais avaliadas.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2015.
- BRITO, A. B. **Influência de tipos de bandejas, estádios de crescimento e adubação química, no desempenho de mudas de abobrinha** (Cucurbita pepo L.). 2005. 39 f. Dissertação (Mestre em Agronomia). - Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- CAROLINA SOIL. **Tecnologia de Produção Líder no Setor de Substrato para diversas culturas**. Carolina soil maximizando resultados, 2000. Disponível em: <<https://carolinasoil.com.br/a-empresa/>>. Acesso em 28 de mai. 2023.
- CECHERINI, G. J. et al. Avaliação de diferentes volumes de bandejas sobre o desenvolvimento de alface. **Revista Ciência, Tecnologia&Ambiente**, 2019.
- CHARLO, H. C. D. O. et al. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de Archontophoenixalexandrae (F. Mueller) H. Wendl. e Drude (Arecaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 933-940, 2006.
- ECHER, M. M. et al. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- GODOY, M. C; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplântio das mudas produzidas e tamanhos de células na bandeja. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.23, n.3, p.837-840, jul-set 2005.
- HENDGES, A. R. A. A.; GUIMARÃES, M. A.; CAMILO, J. M.; FEITOSA, F. R. C.; MAIA, C. L. Diferentes temperaturas e combinações de recipientes e substratos na produção de mudas de mostarda. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.14, n.3, p. 212-221, 2018.
- IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1994. 49p.
- LATIMER, J. G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **HortScience**, v. 26, n. 2, p. 124- 126, 1991.
- LÉDO, F.J.S.; SOUZA, J.A.; SILVA, M.R. **Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, n.2, p.138-140, 2000.
- LEMO NETO, H. S.; TORRES, R. A.; DANTAS, L. L. G. R.; XAVIER, C. V. V.; GUIMARÃES, M. A.; TAKANE, R. J. **Substratesand containers for the development of Brassica pekinensis L. seedlings**. Bragantia, Campinas, v. 75, n. 3, p. 344-350, 2016.

MOREIRA, M. A.; VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. Crescimento e produção de repolho em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, 2011.

PRADO, J. C. L.; COSTA, E.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S. Proporções de húmus para a formação de mudas de pimenteira. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 59, n. 4, p.339-344, 2016.

REGHIN, M. Y. et al. Viabilidade do sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência Agro tecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1075-1084, 2007.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. VAN DER. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 287-295, 2004.

RISTOW NC, ANTUNES LEC, CARPENEDO S (2012) Substratos para o enraizamento de microestacas de mirtilheiro cultivar Georgia. **Revista Brasileira de Fruticultura** 34:262-268.,2012

SILVA JÚNIOR, A. A.; YOKOYAMA, S. Repolho: novas cultivares de verão. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 47-49,1988.

TESSARIOLI NETO, J. Mudas olerícolas de alta qualidade. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI F.J. **A produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: GráficaUniversitária de Piracicaba, 1994. p.10-15.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. **JournalofgronomicSciences**, Umuarama, v.5, n. 2, p. 73-82., 2016