

## Utilização de substratos orgânicos para a produção de mudas de Couve-brocoli

### Use of organic substrates for the production of Cabbage broccoli seedlings

Cristiane Mariliz Stocker<sup>1</sup>, Alex Becker Monteiro<sup>2</sup>, Juliana Dos Santos Carvalho<sup>3</sup>,  
Diego Rosa da Silva<sup>4</sup> e Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli<sup>5</sup>

#### RESUMO

A preocupação com a produção de mudas de boa qualidade e que propiciem ao agricultor a utilização de materiais existentes na propriedade, vem sendo cada vez mais difundida em diversos estudos e pesquisas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos oriundos de combinações de formulações de resíduos orgânicos na produção de mudas de couve-brocoli (*Brassica oleracea* variedade Itálica). O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1: (100% Substrato Comercial Plantmax®), T2: (75% húmus + 25% cinza de casca de arroz), T3: (25% cinza de casca de arroz carbonizada + 25% casca de arroz *in natura* + 50% húmus), T4: (25% casca de arroz carbonizada + 25% cinza de casca de arroz + 50% húmus) e T5: (25% húmus + 25% cinza de casca de arroz + 50% substrato comercial Plantmax®). Foram determinadas as seguintes variáveis resposta: número de folhas, altura de planta, comprimento do sistema radicular, diâmetro de colo, estrutura do torrão, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Baseado nos resultados conclui-se que os substratos orgânicos utilizados neste estudo apresentaram resultados superiores ao substrato comercial na produção de mudas de couve-brocoli.

<sup>1</sup> Doutoranda em agronomia - PPG em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas

<sup>2</sup> Doutorando em ciências - PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água

<sup>3</sup> Doutoranda em agronomia - PPG em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas

<sup>4</sup> Mestre em agronomia - PPG em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas

<sup>5</sup> Professora Associada da Universidade Federal de Pelotas

## ABSTRACT

The concern with the production of seedlings of good quality and that propitiate to the farmer the use of existing materials in the property, has been increasingly spread in several studies and researches. The present work had the objective of evaluating the effect of different substrates from combinations of organic waste formulations in the production of cabbage broccoli seedlings (*Brassica oleracea* italic variety). The work was conducted in a greenhouse at the Federal University of Pelotas, Capão do Leão. The experimental design was a randomized block design with four replications. The treatments evaluated were: T1: (100% comercial substrate Plantmax®), T2: (75% humus + 25% rice husk ash), T3: (25% rice husk ash + 25% uncooked rice + 50% humus, T4: (25% carbonized rice husk + 25% rice husk ash + 50% humus) and T5: (25% humus + 25% rice husk ash + 50% comercial substrate Plantmax®). The following response variables were determined: leaf number, plant height, root system length, root diameter, root structure, fresh mass of shoot and root system, dry mass of shoot and root system. Based on the results, it was concluded that organic substrates used in this study presented superior results to the commercial substrate in the production of cabbage-broccoli seedlings.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea*, húmus, casca de arroz

**Keywords:** *Brassica oleracea*, humus, rice hull

## INTRODUÇÃO

A produção de mudas de hortaliças se constitui numa das etapas mais importantes do sistema produtivo, pois desta depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (CARMELLO, 1995). Neste sentido, o substrato é um dos insumos que tem se destacado em importância, devido à sua ampla utilização na produção de mudas hortícolas. Desta forma, mudas mal formadas comprometem todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e levando a perdas na produção e na diminuição dos ciclos por ano (GUIMARÃES et al., 2002).

De acordo com Smiderle et al. (2001), a produção de mudas em bandejas é apontada com maior eficiência, sob diferentes aspectos como a maior economia de

substrato, espaço dentro da estufa, menor custo para o controle de pragas e patógenos, produção de mudas de alta qualidade e no alto índice de pegamento

após o transplante, aumenta o rendimento operacional, reduz a quantidade de sementes e permite a colheita mais precoce.

Apesar das vantagens que este sistema de produção de mudas possui, alguns problemas têm sido relatados em relação às diversas características dos substratos utilizados, como a conservação da umidade, o arejamento e a própria disponibilidade de nutrientes (MONTEIRO et al., 2012). Estes fatores são relevantes, pois afetam diretamente a porcentagem de germinação e o desenvolvimento das mudas, definindo assim a qualidade final das mudas (SILVA et al., 2008).

Para a agricultura familiar, a formulação do seu próprio substrato garante que este insumo não seja adquirido para a produção de mudas de hortaliças, diminuindo assim os custos de produção. Nesse sentido, substratos alternativos surgem como propostas para os agricultores familiares auxiliando para o maior rendimento e menor desperdício de materiais orgânicos, propondo ao agricultor novas perspectivas na produção de hortaliças.

Frente a estas novas demandas de buscar composições que permitam a formulação de substratos de qualidade, surge a necessidade de caracterizar fontes que possam compor substratos alternativos aos agricultores. Desta forma, a casca de arroz é o resíduo da indústria orizícola com grande potencial de uso como constituinte de substratos, pois de acordo com Saidelles et al. (2009), garante boa porosidade ao substrato, permitindo a penetração e a troca de ar das raízes. A casca de arroz é um resíduo versátil, pois pode ser utilizada na forma *in natura*, carbonizada, e de cinza. Entretanto, é necessário conhecer os efeitos dessas possibilidades de uso da casca de arroz haja visto, que a relação água/ar varia com a forma em que está se encontra.

Adicionalmente, o húmus de minhoca tem ganhado importância significativa no segmento da produção de substratos, principalmente por suas características químicas e biológicas como condicionador de formulações. Seus atributos

nutricionais em plantas são reconhecidos, e os teores de nitrogênio, fósforo e potássio são três vezes maiores após passarem pelo trato digestivo das minhocas, tornando-se disponíveis para as plantas (OLIVEIRA et al., 2001).

Nesse sentido, deve-se ressaltar a importância da mistura de componentes que proporcione um bom desenvolvimento das mudas. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de couve-brocoli.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação, localizada no campo didático experimental da Universidade Federal de Pelotas no Campus Capão do Leão. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical úmido, com temperaturas do mês mais frio entre 3 e 18°C e precipitação uniforme e bem distribuída ao longo do ano com média anual de 1.400 mm (MOTA et al., 1986).

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os substratos (tratamentos) avaliados foram: T1: 100% substrato comercial Plantmax®; T2: 75 %húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA); T3: 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 25 % casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus; T4: 25% casca de arroz carbonizada (CAC) + 25% casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus, T5: 25% húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 50% substrato comercial Plantmax®. Os substratos foram homogeneizados manualmente e distribuídos em bandejas de poliestireno expandido (Isopor®) de 128 células com volume de aproximadamente 40 cm<sup>3</sup>. Foram utilizadas sementes comerciais de couve-brocoli (*Brassica oleracea* variedade Itália). A partir da semeadura as bandejas foram mantidas em sistema “floating” durante todo o experimento. Dez dias após a semeadura, foi realizado o desbaste das plântulas, deixando-se apenas uma plântula por célula. Foram avaliadas 21 mudas de cada bloco, sendo as mudas externas de cada bloco utilizadas como bordadura. As mudas foram retiradas para

avaliação quando estas se encontravam no ponto de transplante para o campo, com 4 a 6 folhas verdadeiras.

As variáveis resposta avaliadas foram: número de folhas, altura de planta, comprimento do sistema radicular, diâmetro de colo, estrutura do torrão, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, massa seca da parte aérea e do sistema radicular. O número de folhas foi obtido mediante contagem das folhas desenvolvidas. A altura de planta (cm) e o comprimento do sistema radicular (cm)

foram medidos com auxílio de régua graduada. O diâmetro de colo (mm) foi medido com o auxílio de um paquímetro. Já, a estrutura do torrão foi avaliada mediante a adoção de notas conforme sua estabilidade após a retirada das mudas das bandejas. Enquanto a massa seca da parte aérea e do sistema radicular foram determinadas nas 21 mudas de cada parcela, sendo estas acondicionadas em sacos de papel, separadamente, e colocadas em estufa de circulação de ar forçado à 65°C até peso constante.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que o uso de diferentes substratos orgânicos interferiu nas respostas agrônômicas das mudas de couve-brocoli. Em relação a estrutura do torrão os substratos apresentaram valores que variaram de 2,03 a 3,00, T1 e T5, respectivamente (Tabela 1). Sendo o substrato T5 superior ao substrato T1, não diferindo estatisticamente dos substratos T2, T3 e T4. A estrutura do torrão é uma importante variável que representa o estado de agregação do substrato e demonstra um bom desenvolvimento do sistema radicular o que proporciona uma rápida adaptabilidade das mudas após o transplante. Trani et al. (2004) afirmam que torrões coesos no momento do transplante, mantendo o sistema radicular íntegro, proporciona um maior índice de pegamento das mudas.

Para a variável NF os substratos T2, T3, T4 e T5 não diferiram entre si e foram superiores em comparação com o substrato T1. O mesmo comportamento foi verificado para a variável DC. Estes resultados podem indicar que a adição de húmus ao substrato aumenta o NF, e o DC. O DC é uma variável de suma importância para a avaliação do potencial de sobrevivência das mudas no campo e o crescimento destas após o transplante, pois pode ser um demonstrativo de plantas mais vigorosas, sendo assim, as mudas do substrato T1 podem apresentar possíveis problemas na hora do transplante das mudas no campo.

**Tabela 1.** Estrutura do torrão (ET), número de folhas (NF), altura de planta (AP), comprimento do sistema radicular (CSR) e diâmetro do colo (DC) em mudas de couve-brocoli cultivadas em diferentes substratos orgânicos.

Tratamento	ET	NF	AP (cm)	CSR (cm)	DC (mm)
T1	2.03 b	2.49 b	7.31 c	16.23 <sup>ns</sup>	1.03 b
T2	2.61 ab	3.97 a	17.66 a	17,27	1.92 a
T3	2.79 ab	3.82 a	18.11 a	15,26	2.18 a
T4	2.35 ab	3.36 a	11.90 bc	13,72	1.84 a
T5	3.00 a	3.78 a	15.31 ab	16,66	2.03 a
CV (%)	14,40	10,84	15,01	15,6	17,00

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. T1: 100% substrato comercial Plantmax®; T2: 75 % húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA); T3: 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 25 % casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus; T4: 25% casca de arroz carbonizada (CAC) + 25% casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus, T5: 25% húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 50% substrato comercial Plantmax®.

Bicca et al. (2011), ao estudarem substratos na produção de couve híbrida, sugerem que misturas compostas por vermicomposto e casca de arroz carbonizada podem substituir o substrato comercial, concluindo que é possível produzir mudas de qualidade utilizando misturas de substratos orgânicos.

Em relação à variável AP, os substratos T2 e T3, não diferiram entre si e foram superiores aos substratos T1, T4. Neste sentido Souza et al (2003) utilizando húmus de minhoca, verificou que este promoveu maior comprimento da parte aérea de mudas de brócolis. Estas evidências estão de acordo com Minami (1995), quando

afirmou que substratos utilizados devem possuir características que garantam bom desenvolvimento da planta que dificilmente pode ser encontrado em apenas um único material. Furlan et al. (2007) evidenciaram que a mistura de vermicomposto, casca de arroz carbonizada e pó de rocha, favoreceram a AP para couve folha quando comparado ao substrato comercial.

Já para a variável CSR não houve diferença estatística. Diferentemente desse trabalho, Rocha et al. (2007) encontraram diferenças estatísticas ao avaliar mudas de tomateiro em diferentes substratos, constatando que a mistura Plantmax® e húmus de minhoca proporcionou maior CSR quando comparado as misturas compostas por húmus de minhoca + casca de arroz *in natura*, Plantmax® + casca

de arroz *in natura*, Plantmax® + húmus de minhoca, Plantmax® + casca de arroz *in natura* + húmus de minhoca e somente Plantmax®, húmus de minhoca e casca de arroz *in natura*. Por outro lado, Tessaro et al. (2013) evidenciaram maior CSR em couve-chinesa utilizando pó de basalto e areia em comparação ao substrato comercial Plantmax®.

Para as variáveis MFPA e MSPA o substrato T2 apresentou valores superiores aos demais substratos (Tabela 2). Corroborando com esse estudo, Tessaro et al. (2013) ao testar o desenvolvimento da couve-chinesa em diferentes substratos alternativos utilizando pó de basalto, areia e húmus, também encontraram valores superiores para a MSPA nos tratamentos alternativos em comparação ao substrato comercial.

O substrato T1 apresentou o menor valor de MFPA e MSPA. Estes resultados evidenciam que a combinação do húmus e cinza de casca de arroz, como substrato para a produção de mudas proporcionaram um maior acúmulo de fotoassimilados na parte aérea da planta. Provavelmente, o melhor balanço entre as propriedades químicas, físicas e biológicas desse substrato tenham promovido um maior crescimento das mudas.

**Tabela 2.** Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR).

Tratamento	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR
T1	5.32 e	4.74 c	1.94 e	1.65 c
T2	36.41 a	5.73 b	3.34 a	1.91 a
T3	21.46 c	3.66 d	2.77 c	1.77 b
T4	14.77 d	3.16 e	2.53 d	1.73 b
T5	25.54 b	7.35 a	3.24 b	1.98 a
CV (%)	0,08	0,56	0,54	1,76

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. T1: 100% substrato comercial Plantmax®; T2: 75 % húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA); T3: 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 25 % casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus; T4: 25% casca de arroz carbonizada (CAC) + 25% casca de arroz *in natura* (CAI) + 50% húmus, T5: 25% húmus + 25% cinza de casca de arroz (CCA) + 50% substrato comercial Plantmax®.

Já para a variável MFSR o substrato T5 foi significativamente superior aos demais tratamentos, isto provavelmente foi possível devido ao espaço poroso deste substrato em permitir que as raízes das mudas de couve-brocoli pudessem se desenvolverem melhor.

Um dos principais substratos comerciais utilizados na produção de mudas é o substrato Plantmax®, pelo fato do mesmo ser considerado muito eficiente na produção de mudas de melhor qualidade para diversas espécies, (TRANI et al., 2004; TRANI et al., 2007). No entanto, quando comparado com substratos orgânicos alternativos esta eficácia tende a decrescer, pelo fato destes serem caracterizados como mais econômicos, por apresentarem maior quantidade de nutrientes essenciais disponíveis, maior quantidade de matéria orgânica, além de, proporcionar uma boa estrutura para o desenvolvimento do sistema radicular (ARAÚJO NETO et al., 2002).

## CONCLUSÕES



De acordo com os parâmetros analisados neste experimento, pode-se afirmar que os substratos orgânicos utilizados neste estudo apresentaram resultados superiores ao substrato comercial Plantmax® na produção de mudas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo com uso de diferentes substratos e recipientes. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17., 2002, Belém. **Anais**. Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

BICCA, A. M. O.; PIMENTEL, É. C.; SUNE, L. N. P.; MORSELLI, T. G.; BERBIGIER, P. Substratos na produção de mudas de couve híbrida. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 18, n. 1, p.136-143, 2011.

CARMELLO, Q. A. C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 33-37.

FURLAN, F.; COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J. H.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, v. 2, n. 2, p.1686-1700, 2007.

GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; MINAMI, K. M Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca produtividade de plantas de beterraba. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 505-509, 2002.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade**. São Paulo: T. A. Queiroz, p. 135, 1995.

MONTEIRO, G. C., CARON, B. O.; BASSO, C. J.; ELOY, E.; ELLI, E. F. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n. 14, p.140-148, 2012.

MOTA, F. S.; BEIRSDORF, M. I. C.; ACOSTA, M. J. **Estação Agroclimatológica de Pelotas**: realizações e programas de trabalho. Pelotas: UFPEL,1986. 72 p.



OLIVEIRA, A. P.; FERREIRA, D. S.; COSTA, C. C.; SILVA, A. S.; ALVES, A. U. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 70-73, 2001.

ROCHA, M. de Q.; COGO, C. M.; OLANDA, R. B. Casca de arroz *in natura* como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, v. 2, n. 2, p.1208-1212, 2007.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p.1173-1186, 2009.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. *In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE*, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agriculture and Biological Engineers, 2009.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax®. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 253-257, 2001.

SOUZA, J. M. P. F. LEAL, M. A. A; ARAÚJO, M. A. Produção de mudas de brócolos utilizando húmus de minhoca como substrato e o biofertilizante Agrobio como adubação foliar. 2003. Disponível em:

<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/olfg4099c.pdf>. Acessado em 29/07/2017.

TESSARO, D.; MATTER, J. M.; KUCZMAN, O.; FURTADO, L.; COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 5, p.831-837, 2013.

TRANI, P. E.; FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; SCHWINGEL, M. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.256-260, 2007.



TRANI P. E; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TELLES, L. M. G.  
Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p. 290-294, 2004.