

**Húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada como substratos para produção de mudas de alface****Carbonized rice week and rush humus as substrates for lettuce seedlings**

DOI: 10.34115/basrv3n5-011

Recebimento dos originais: 10/09/2019

Aceitação para publicação: 08/10/2019

**Maristela Watthier**

Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa  
Instituição: Fundação Luterana de Diaconia, Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia  
Endereço: Rua barão de Santa Tecla, 510 – Centro, Pelotas – RS, Brasil  
E-mail: maristela.watthier@ufv.br

**Jose Ernani Schwengber**

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas  
Instituição: Embrapa  
Endereço: Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito  
Caixa Postal 403, Pelotas – RS, Brasil  
E-mail: jose.ernani@embrapa.br

**Fabrizia Denise da Fonseca**

Graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Av. Eliseu Maciel, s/n, Capão do Leão – RS, Brasil  
E-mail: fabriziafonseca@hotmail.com

**Magnólia Aparecida Silva da Silva**

Doutora em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Endereço: Av. Bento Gonçalves, 7712 - Agronomia, Porto Alegre - RS, Brasil  
E-mail: magnolia.silva@ufrgs.br

**RESUMO**

Um dos fatores essenciais no cultivo de hortaliças é a produção de mudas, sendo o substrato de semeadura o insumo essencial para obtenção de mudas de qualidade. O objetivo foi avaliar a produção de mudas de alface em substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada em sistema orgânico de produção. O experimento foi realizado no município de Pelotas, RS, Brasil, no período de abril a maio de 2013. Os substratos utilizados foram formuladas em base de volume (v:v): SC - Substrato comercial S-10®; H2 – 0%Húmus (H) + 100% Casca de arroz carbonizada (CAC); H3 - 20%H + 80%CAC; H4 - 40%H + 60%CAC; H5 - 60% H + 40%CAC; H6 - 80%H + 20%CAC; H7 - 100%H. As mudas foram produzidas em casa de vegetação, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células. A avaliação das mudas foi realizada aos 33 dias após a semeadura. Houve maior crescimento da parte aérea nas

mudas produzidas no substrato H5 e H6. No entanto, houve menor crescimento do sistema radicular no H6. Os substratos a base húmus de minhoca e a casca de arroz carbonizada (H5 e H6) são uma alternativa para produção de mudas de alface, pois tais substratos utilizam insumos oriundos da própria atividade agrícola, renováveis, de fácil aquisição e com baixo custo para a produção.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., sistema orgânico de produção, crescimento

## ABSTRACT

One of the essential factors in the cultivation of vegetables is seedling production, and the sowing substrate is the essential input for obtaining quality seedlings. The objective was to evaluate the production of lettuce seedlings in substrates based on earthworm humus and charred rice husk in organic production system. The experiment was carried out in the city of Pelotas, RS, Brazil, from April to May 2013. The substrates used were formulated based on volume (v: v): SC - S-10® commercial substrate; H2 - 0% Humus (H) + 100% Charred rice husk (CAC); H3 - 20% H + 80% CAC; H4 - 40% H + 60% CAC; H5 - 60% H + 40% CAC; H6 - 80% H + 20% CAC; H7 - 100% H. The seedlings were grown in a greenhouse in expanded polystyrene trays of 200 cells. The seedlings were evaluated at 33 days after sowing. There was greater growth of shoot in seedlings produced in substrate H5 and H6. However, there was lower growth of the root system in H6. The earthworm humus substrates and the charred rice husk (H5 and H6) are an alternative for the production of lettuce seedlings, as these substrates use easily sourced and inexpensive inputs from their own agricultural activity. production.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L., organic production system, growth

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento na produção de hortaliças orgânicas se deve principalmente a adequação do sistema de produção orgânico às características de pequenas propriedades com gestão familiar, priorizando a redução de insumos externos a propriedade. Um dos fatores essenciais no cultivo de hortaliças é a produção de mudas, sendo o substrato de semeadura o insumo essencial para obtenção de mudas de qualidade, das quais se espera obter plantas com alto valor produtivo.

“Substrato para plantas” é o ‘Produto usado como meio de crescimento de plantas’, é a definição dada pela Lei 12.890, de 10 de dezembro de 2013 (Brasil, 2013). É um dos insumos essenciais à produção de mudas em bandejas, o qual exerce a função de solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água e oxigênio. Segundo Minami & Puchala (2000), a utilização de substratos apropriados torna-se imprescindível quando se pretende otimizar a relação custo: benefício dos sistemas de produção de hortaliças, a partir da formação de mudas em ambiente protegido. O uso desse insumo na produção de mudas nos diferentes setores da agricultura tem possibilitado o aproveitamento de resíduos e colaborado com a redução dos impactos

ambientais, entre eles, húmus de minhoca obtido com esterco de animais e a casca de arroz carbonizada.

Certas características das mudas são necessárias para a redução do estresse no momento do transplante e para a obtenção da produção máxima na colheita. Como exemplo, a relação raiz/parte aérea, o qual para Taiz & Zeiger (2004) expressa um balanço funcional entre a taxa fotossintética e a absorção de água pelas raízes, que em condições normais apresenta certo equilíbrio, o acúmulo de matéria seca e a área foliar.

Assim, o objetivo foi avaliar a produção de mudas de alface em substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada em sistema orgânico de produção.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Cascata, no período de abril a maio de 2013.

A produção das mudas foi feita em casa de vegetação coberta com filme de polietileno (200 micras), com portas nas extremidades e cortinas laterais retráteis com tela antiafídeo. O manejo da temperatura foi realizado fazendo-se a abertura das cortinas laterais e das portas de entrada, durante as horas mais quentes do dia (09h00min às 17h00min). Para a composição dos substratos foram utilizados húmus de minhoca (Schiedeck et al., 2006) e casca de arroz carbonizada. Os substratos foram formulados em base de volume (v:v): SC - Substrato comercial S-10®; H2 - 0%H + 100% CAC; H3 - 20%H + 80% CAC; H4 - 40%H + 60% CAC; H5 - 60% H + 40% CAC; H6 - 80%H + 20% CAC; H7 - 100%H. As características físicas e químicas desses substratos estão disponíveis em Watthier (2014). O delineamento experimental foi completamente casualizado com três repetições.

A semeadura de alface foi feita em bandejas de poliestireno expandido (isopor®) de 200 células com dimensões de 18,5 cm x 19,0 cm x 11,0 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, foram totalmente preenchidas com os substratos formulados e nelas semeadas de 2 a 3 sementes por célula de alface tipo crespa 'Veneranda'. As bandejas ficaram suspensas a 80 cm do solo em uma bancada de ferro, com uma grade na parte superior para facilitar a poda natural das raízes pelo ar, assim como as operações de semeadura, desbaste e avaliações durante o experimento. Utilizou-se irrigação por nebulização, controlada por timer. O manejo da irrigação foi igual para todos os substratos, visto que não havia estrutura física para fazê-los separadamente. Logo após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por célula. A avaliação final das mudas foi feita aos 33 dias após a semeadura retirando-se ao acaso cinco plantas por bandeja para determinação do número de

folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA, MSPA) e do sistema radicular (MFSR, MSSR) e área foliar (AF) das mudas de alface. Quando necessário fez-se a transformação de dados e os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos substratos a base de húmus de minhoca não houve desenvolvimento das mudas no H2 (100%CAC). Isso ocorreu devido à baixa disponibilidade de nutrientes, expresso pela condutividade elétrica ( $CE = 0,1 \text{ mS cm}^{-1}$ ) e às características físicas deste material, principalmente, o elevado espaço de aeração, que facilita a drenagem do substrato, não retendo água para as mudas absorverem. Nas demais formulações de substratos não se observou diferença significativa para número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA) (Tabela 1).

De maneira geral, para MFSR e MSSR observa-se que o substrato H5 (60%H) foi superior aos demais substratos, sendo menor no H6. Para o comprimento do sistema radicular houve maior crescimento nas mudas cultivadas no substrato H3 e menor no H6 (80%H). Isto ocorreu devido as características físicas desses substratos, principalmente em H6. Sendo que o fator determinante foi o aumento da densidade seca dos substratos de  $346$  e  $540,5 \text{ kg m}^{-3}$  para H3 e H6, respectivamente, de acordo com Watthier et al., (2014). Estes aumentos na DS ocasionaram a diminuição da água facilmente disponível no H6. De acordo com Singh & Sinju (1998) quando a densidade aumenta, ocorre uma restrição ao crescimento das raízes das plantas. Devido ao limitado volume para o crescimento das raízes, os substratos devem ser capazes de proporcionar fornecimento constante de água, oxigênio e nutrientes (Fermino, 2002), garantindo assim, ambientes estáveis ao desenvolvimento das mudas. Assim, Carlile, (1997) e Karchi *et al.* (1992), observaram que mudas com sistema radicular mais desenvolvido resistem mais ao transplantio que aquelas onde a parte aérea é mais succulenta. Além disso, o substrato exerce uma influência marcante sobre o sistema radicular, atribuído principalmente à quantidade e tamanho das partículas que definem a aeração e a retenção de água necessária ao crescimento das raízes (Ferraz *et al.* 2005).

Houve maior acúmulo de matéria seca de raízes e da parte aérea no substrato H5. Isso ocorre, pois Segundo Hartmann *et al.* (1990), os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, acarretando influências sobre o crescimento da parte aérea. Este resultado

também foi encontrado por Freitas (2010) que estudou a produção de mudas de alface sob diferentes substratos e proporções de CAC no Tocantins.

Uma maior área foliar, no início de desenvolvimento da muda, tal como nas mudas produzidas nos substratos H5 e H6, mantendo-se uma relação raiz/parte aérea equilibrada, é importante para uma maior interceptação da energia luminosa e sua conversão em carboidratos, necessários ao crescimento da planta (Larcher, 2000). Freitas *et al.* (2013) analisaram aspectos morfofisiológicos de mudas de alface em diferentes substratos e proporções de casca de arroz carbonizada e chegaram a valor de área foliar máxima de 14 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>, o qual é inferior aos resultados obtidos neste trabalho, onde os valores máximos foram de 50,7 cm<sup>2</sup> nas mudas cultivadas no H5. A relação raiz/parte aérea, segundo Taiz & Zeiger (2004) expressa um balanço funcional entre a taxa fotossintética e a absorção de água pelas raízes, que em condições normais apresenta certo equilíbrio. Assim, H3 e H7 tiveram valor próximo a 1 e H6 foi o que proporcionou maior crescimento da parte aérea, sendo 80% e 200% superior ao crescimento de raízes (Tabelas 1).

Houve maior crescimento das mudas de alface produzidas nos substratos a base de húmus e CAC do que no substrato comercial (S-10<sup>®</sup>) (Tabela 1). Esse resultado também foi encontrado por Alves *et al.* (2011) que constataram que os substratos formulados com compostos orgânicos resultaram em maior comprimento da parte aérea, massa seca da parte aérea e de raízes em comparação ao substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>.

Tabela 1: Número de folhas (NF), comprimento da parte aérea e do sistema radicular (CPA e CSR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR), área foliar (AF) e relação parte aérea/raiz (PA/R) de mudas de alface produzidas em substrato à base de H+CAC no cultivo de outono, em sistema orgânico de produção. Porto Alegre/RS, 2013.

Substrato	NF	CP	MSPA		MFSR	MSSR	CSR	AF	PA/S
		A cm	MFPA <sup>(1)</sup> mg planta <sup>-1</sup>	(1)					
SC	3,3	3,0	178,2	29,7	140,1	17,4	6,7	21,3	1,7
H3	3,9 a	2,9 a	342,8 bc	37,2 ab	213,5 b	29,7 ab	8,3 a	26.6 b	1,2 b
H4	3,9 a	4,3 a	534,2 abc	44,7 ab	215,0 b	23,5 b	7,2 ab	31.9 ab	1,9 ab
H5	4,4 a	4,2 a	789,8 a	71,1 a	384,5 a	38,4 a	7,5 ab	50.7 a	1,8 ab
H6	4,1 a	4,3 a	776,6 ab	59,7 a	315,9 ab	26,9 b	6,9 b	48.6 a	2,1 a
H7	3,5 a	2,8 a	279,1 c	27,4 b	225,6 b	22,3 b	7,4 ab	19.6 b	1,2 b
CV (%)	12,5	15,3	6,5	9,1	24,6	18,8	7,6	28	20,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). SC - Substrato comercial S-10®; H3 - 20%Húmus (H) + 80% Casca de arroz carbonizada (CAC); H4 - 40%H + 60%CAC; H5 - 60% H + 40%CAC; H6 - 80%H + 20%CAC; H7 - 100%H. (1) Dados transformados por log10.

#### **4 CONCLUSÕES**

Os substratos formulados a partir de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada (CAC) (H5 e H6) são eficientes na produção de mudas de alface em sistema orgânico de produção.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Embrapa, CNPq e FAPESC pelo apoio financeiro.

#### **REFERÊNCIAS**

ALVES, F. Q. G et al. Avaliação de diferentes substratos alternativos na qualidade de produção de mudas de alface. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 12.890 de 10 de dezembro de 2013, que altera a Lei nº 6.984 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 11 dez. 2013.

CARLILE, W. R. The requirements of growing media. *Peat in Horticulture*, v.2, p.17-23, 1997.

FERMINO M. H. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos. In: FURLANI, A. M. C. et al. *Caracterização, manejo e qualidade de substratos para a produção de plantas*. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. p. 29-37.

FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. N. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.27, p. 209-214, 2005.

## ***Brazilian Applied Science Review***

FREITAS, G. A. Avaliação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Fundação Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO, 2010.

FREITAS, G. A., BARROS, H. B., SANTOS, M. M., NASCIMENTO, I. R., COSTA, J. L., SILVA, R. R. Production of lettuce seedlings under different substrates and proportions of rice hulls. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.3, p. 260-268, 2013.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. *Plant propagation: principles and practices*. 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 642p.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: RIMA, 2004. 531p.

MINAMI, K.; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. *Horticultura Brasileira*, v.18, p. 162-163, 2000.

SINGH, B. P. & SINJU, U. M. Soil physical and morphological properties and root growth. *Horticultural Science*, Alexandria, v. 33, p. 966-971, 1998.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Porto Alegre: Artmed Editora S/A, 2004. 438 p.

WATTHIER, M., SILVA, M. A. S., SCHWENGBER, J E., FONSECA, F. D., NORMBERG, A. Caracterização química e física de substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada. In: III Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos e IX Encontro Nacional de Substrato para Plantas, 2014.