

PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO A CAMPO DE BETERRABA EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

Maristela Watthier¹, Magnólia Aparecida Silva da Silva², José Ernani Schwengber³, Fabrizia Denise da Fonseca⁴, Andreia Normberg⁵

RESUMO - A produção de mudas em bandejas contendo substrato tem sido uma alternativa para o estabelecimento da cultura da beterraba, com as vantagens de elevar a produtividade e a qualidade do produto final. O objetivo foi avaliar a produção de mudas em diferentes substratos a base de húmus de minhoca e de casca de arroz carbonizada e o desenvolvimento a campo de beterraba em condições de cultivo orgânico. O experimento foi realizado no município de Pelotas/RS/Brasil, no período de março a abril de 2013. Os substratos utilizados foram formuladas 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 + 0% CAC. As mudas foram produzidas em casa de vegetação, em bandejas de isopor® de 200 células e avaliadas aos 35 dias após a semeadura. O substrato H4 foi superior nas características relacionadas à parte aérea das mudas e H7 nas variáveis do sistema radicular e isso ocorreu devido as características físicas dos substratos, o qual influenciou no crescimento da mudas e no posterior desenvolvimento a campo, onde H7 foi superior aos demais. O húmus de minhoca puro e em mistura com casca de arroz carbonizada podem ser utilizados como substrato para produção de mudas de beterraba em sistemas orgânicos de produção. O sistema radicular bem desenvolvido favorece o crescimento das mudas a campo, aumentando a produtividade da beterraba.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*, casca de arroz carbonizada, húmus de minhoca, substrato, produtividade.

SEEDLING PRODUCTION AND CULTIVATION BEET FIELD IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT - Seedlings production in trays containing substrate has been an alternative to the establishment of the beet cultivation, with the advantages of increasing productivity and quality of the final product. The objective was to evaluate the production of seedlings in different substrates containing earthworm humus and carbonized rice husk and development beet field in organic farming conditions. The experiment was conducted in Pelotas / RS / Brazil, from March to April 2013. The substrates used were formulated in volume basis (v: v): SC - Commercial Substrate S-10®; H2 - 0% H + 100% CRH; H3 - 20% H + 80% CRH; H4 - 40% H + 60% CRH; H5 - 60% H + 40% CRH; H6 - 80% H + 20% CRH; H7 - 100% H + 0% CRH. The seedlings were grown in a greenhouse in isopor® trays of 200 cells and evaluated 35 days after sowing. The H4 substrate was superior in characteristics related to shoots of seedlings and H7 in the variables of the root system and this has occurred due the physical characteristics of the substrate, which influenced the growth of seedlings and the further development field, where H7 was superior to the others. The earthworm humus pure and mixed with carbonized rice husk can be used as substrate for production of beet seedlings in organic production systems. The well developed root system favors the growth of seedlings in the field, increasing the productivity of beet.

Keywords: *Beta vulgaris*, carbonized rice husk, earthworm humus, substrate, productivity.

¹ Pós-graduanda em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, maristela.watthier@ufv.br;

² D.Sc., Professora - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS-RS;

³ D.Sc., Pesquisador - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa-RS,

^{4,5} Graduandas em Agronomia - Universidade Federal de Pelotas, UFPel-RS.



1. INTRODUÇÃO

Sistemas orgânicos de produção são aqueles que tem como base os processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais em alternativa ao uso de insumos com efeitos adversos, combinando tradição, inovação e ciência (IFOAM, 2008). A procura por alimentos saudáveis é uma realidade que se percebe no mundo inteiro e que se reflete diretamente no mercado de produtos orgânicos, sendo que no Brasil houve um aumento de 36% no número de agricultores cadastrados nos últimos dois anos (MAPA, 2015).

Normalmente, a cultura da beterraba tem sido estabelecida por semeadura direta ou produção de mudas de raiz nua, embora seja a única raiz tuberosa que permite o transplante de mudas (Filgueira, 2012). No sistema de semeadura direta, apesar da precocidade da produção, ocorrem problemas relacionados com a uniformidade de germinação e com o crescimento das plantas, comprometendo o estande final (Minami, 2010). Para o sistema de produção de mudas de raiz nua, o principal inconveniente tem sido o estresse provocado pelo transplante que, dependendo da intensidade, pode causar morte ou desuniformidade de plantas e prolongamento do ciclo da cultura (McKee, 1981).

Neste sentido, a produção de mudas em bandejas contendo substrato tem sido uma alternativa para o estabelecimento da cultura, com as vantagens de elevar a produtividade e a qualidade do produto final, além de reduzir o consumo de sementes, porém, tem a desvantagem de prolongar o ciclo da cultura (Filgueira, 2012).

Substrato para produção de mudas, geralmente, é o resultado da mistura de dois ou mais materiais formulados e manipulados para atingir propriedades físicas e químicas desejáveis a fim de se criar um meio onde se desenvolvem as raízes das plantas fora do solo (Kämpf, 2005). Tem como principal função a de sustentar a planta, fornecer nutrientes e permitir a troca gasosa no sistema.

O principal componente dos substratos comerciais é a turfa (Ceglie et al., 2015), sendo permitida na agricultura orgânica (Brasil, 2011). No entanto, questões de ordem ambiental (Bullock et al., 2012), econômica e de menor dependência de insumos externos dos agricultores têm levado a necessidade de sua substituição parcial ou

total por outros materiais de baixo custo e de alta qualidade (Lopes et al., 2008; Ceglie et al., 2015). Um material que tem potencial é o húmus de minhoca produzido a partir de esterco bovino. Sendo que sua produção visa atender a demanda por fertilização de baixo custo em sistemas agrícolas, principalmente na agricultura familiar e em agroecossistemas de base ecológica, podendo também servir como fitoprotetor na supressão de doenças em plantas (Zibetti, 2013). A casca de arroz carbonizada devido a sua grande disponibilidade e características desejáveis, vem sendo amplamente utilizada em substratos, principalmente quando misturada a outros materiais orgânicos, pois melhora as características físicas do mesmo (Pereira Neto, 2011; Pereira et al., 2011; Freitas et al., 2013).

O objetivo foi avaliar a produção de mudas de beterraba em diferentes substratos a base de húmus de minhoca e de casca de arroz carbonizada, e o desenvolvimento a campo em condições de cultivo orgânico.

2. MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata (EMBRAPA), Pelotas/RS, no período de março a abril de 2013. O delineamento experimental para produção das mudas foi completamente casualizado, com sete tratamentos e três repetições, sendo que cada bandeja representava uma repetição.

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 + 0% CAC. As características físicas e químicas desses substratos estão disponíveis em Watthier et al. (2014).

A produção das mudas foi feita em casa de vegetação coberta com filme de polietileno (200 micras). Realizou-se a semeadura de beterraba em bandejas de poliestireno expandido com 200 células que foram totalmente preenchidas com os substratos formulados e nelas semeadas dois glomérulos/célula da beterraba Early Wonder 'Katrina' (*Beta vulgaris*). Após dez dias após a semeadura efetuou-se o desbaste, deixando uma planta por célula da bandeja. Utilizou-se irrigação por nebulização. A avaliação final das mudas foi feita aos

35 dias após a semeadura retirando-se ao acaso cinco plantas por bandeja para determinação do número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA, MSPA) e do sistema radicular (MFSR, MSSR) e área foliar (AF) das mudas de beterraba. O NF foi estabelecido pela contagem do número de folhas definitivas de cada planta. O CPA das mudas foi determinado com uso de régua graduada em centímetros a partir do colo até o ápice das folhas. As raízes das plantas foram lavadas em recipientes contendo água para retirar as partículas de substrato aderidas e deixadas sobre papel toalha para tirar o excesso de água. Raízes e parte aérea das plantas foram pesadas em balança de precisão para determinação da MFPA e MFSR, após acondicionadas em sacos de papel, os quais foram mantidos em estufa de ventilação de ar forçado a 65°C até peso constante para determinação MSPA e MSSR. A área foliar foi determinada em um integrador de área foliar, Modelo LI-3100, medindo-se todas as folhas.

Após a avaliação, efetuou-se o transplante das mudas em canteiros preparados com enxada rotativa em espaçamento de 15x15cm. De acordo com análise química do teor de nutrientes do solo (Tabela 1), não foi necessário fazer correção de fertilidade (SBCS, 2004). O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão. Durante o cultivo foram realizadas três capinas manuais com enxada para manejo das plantas espontâneas. Não foi necessário fazer aplicação de produtos fitossanitários para controle de pragas e doenças. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado, com três repetições. As variáveis analisadas ao final do ciclo (110 DAT) foram: número de folhas (NF), altura da parte aérea, diâmetro de raiz (DR), massa fresca e seca de raízes (MFR e MSR) e de folhas (MFF e MSF), e produtividade. O NF foi realizado contando-se as folhas maiores de três centímetros; a altura das plantas foi determinado a partir da inserção das folhas na raiz até o ápice das folhas. Para retirar o solo aderido à raiz, realizou-se a lavagem em água corrente. Raízes e folhas foram pesadas em balança de precisão para

determinação da MFR e MFF, após colocadas em estufa a 65°C até peso constante para obter MSR e MSF. A partir da MFR foi calculada produtividade por metro quadrado.

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 a nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos constituídos a partir de 40% de húmus de minhoca em relação a CAC produziram mudas de melhor qualidade, quando comparadas aquelas produzidas em substratos com 0 e 20% de húmus de minhoca (Tabela 2).

Para o número de folhas de beterraba, o tratamento H7 diferiu-se estatisticamente do H2, sendo superior (Tabela 2). Esse resultado é semelhante ao obtido por Carneiro et al. (2011) que estudou o uso de substratos alternativos para produção de mudas de beterraba e obtiveram valor de 2,3 folhas com substrato formado com 30% de resíduo de carvão, 35% de húmus de minhoca e 35% de vermiculita fina.

Para CPA, H4 foi estatisticamente superior ao H2, O maior CPA foi em H4, com 5,7 cm (Tabela 2). Este resultado foi superior ao observado por Fernandes et al. (2009) que encontraram valor máximo para altura de mudas de beterraba de 5,0 cm, quando produzidas em substrato a base de composto orgânico combinado com 2,0% de torta de mamona.

Com relação à massa fresca da parte aérea (MFPA) das mudas, o substrato H4 apresentou diferença significativa dos substratos H2 e H3, obtendo maiores valores. Já para a massa seca da parte aérea (MSPA) o substrato H4 diferiu-se significativamente apenas do H2 (Tabela 2).

De modo geral, nota-se que o H4 foi superior nas características relacionadas à parte aérea das mudas de beterraba. Isso pode ter acontecido devido às suas

Tabela 1 - Teor total de nutrientes do solo. Pelotas/RS

pH	P	K	MO	Al	Ca	Mg	CTC	S	Zn	Cu	B	Mn
(H ₂ O)	— mg dm ⁻³ —		%	— cmol _c dm ⁻³ —			— mg dm ⁻³ —					
6,1	>100	201	3,5	0	6,2	2,1	10,4	9,8	16	5	0,6	16



Tabela 2 - Número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR), área foliar (AF) de mudas de beterraba produzidas em diferentes substratos em sistema orgânico de produção. Pelotas/RS

Substrato	NF	CPA	MFPA ⁽¹⁾	MSPA ⁽¹⁾	MFSR	MSSR	AF
		cm	mg planta ⁻¹				cm ² planta ⁻¹
SC	2,1 ab	5,0 ab	121,5 abc	16,2 ab	88,3 a	17,0 a	1,2 ab
H2	1,4 b	2,9 b	24,7 c	4,0 b	8,8 c	5,3 b	0,7 b
H3	1,7 ab	3,7 ab	55,3 bc	9,5 ab	14,8 c	9,5 ab	1,0 ab
H4	2,1 ab	5,7 a	201,5 a	27,6 a	54,6 abc	14,3 ab	1,6 a
H5	2,1 ab	4,2 ab	68,6 abc	11,6 ab	21,6 bc	9,0 ab	1,1 ab
H6	2,1 ab	4,5 ab	77,6 abc	21,8 ab	50,3 abc	14,1 ab	1,4 ab
H7	2,3 a	5,2 ab	178,5 ab	22,3 ab	71,8 ab	16,7 a	1,5 ab
CV (%)	14,3	18,7	25,6	25,2	25,5	23,4	24,7

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan * (p<0,05). (1) Dados transformados por "x+0,1. 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 + 0% CAC.

características físicas com valores próximos ao ideal para densidade seca, porosidade total, água facilmente disponível e água remanescente (Watthier, 2014), favorecendo o crescimento da parte aérea das mudas.

Para MFSR, o substrato comercial (SC) e H7 (100% de húmus) apresentou diferença estatística apenas do H2 e H3, com superioridade e para MSSR, os substratos SC e H7 foram estatisticamente superior ao H2 (Tabela 2). Mudas com maiores valores de massa seca de raízes são importantes, pois isto demonstra qual substrato forneceu e disponibilizou maior quantidade de nutrientes (Brandão, 2000). As maiores proporções de húmus de minhoca favoreceram o crescimento do sistema radicular das mudas, o qual é de fundamental importância para esta cultura, pois dela depende o sucesso no cultivo a campo, sendo a parte comercializável. Mudas com sistema radicular mais desenvolvido resistem mais ao transplantio que aquelas onde a parte aérea é mais suculenta (Carlile, 1997). 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).

Os menores valores observados para a massa fresca e seca, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular das mudas cultivadas no H2 (0% H + 100% CAC) devem-se à baixa disponibilidade de água e o elevado espaço de aeração, assim como, a reduzida disponibilização de nutrientes às mudas que este substrato apresenta, constituindo-se em um substrato inerte (Watthier et al., 2014). Estes resultados coincidem com os obtidos

por Steffen et al. (2008) avaliando a produção de mudas de alface em diferentes combinações de húmus de minhoca e CAC, verificaram que o substrato com 100% CAC não promoveu o desenvolvimento das mudas.

Detectou-se menor área foliar de mudas de beterraba no substrato H2 em relação ao H4 (Tabela 2). Maior área foliar, no início de desenvolvimento das mudas, mantém uma relação raiz/parte aérea equilibrada, sendo importante para maior interceptação da energia luminosa e sua conversão em carboidratos, necessários ao crescimento da planta (Larcher, 2000).

Com relação ao crescimento no campo, observase diferença estatística para número de folhas, massa fresca e seca de raiz, produtividade e diâmetro de raiz (Tabela 3). Houve maior acúmulo de MFR em plantas de beterraba oriundas de H5 e H7 e MSR em H5, H6 e H7 com 18,6, 19,7 e 21,1 g planta⁻¹, respectivamente (Tabela 3), sendo maior que encontrado em outros estudos, que foi de 13,57g (Santos, 2010); 10,25g (Grangeiro et al., 2007) e 8,0g (Avalhes et al., 2009) de MSR de beterraba cultivada em sistema orgânico de produção.

A produtividade final de beterraba foi maior nas mudas oriundas de substratos SC, H5, H6 e H7, atingindo 3,4, 5,3, 4,5 e 5,1 Kg m⁻², respectivamente (Tabela 3). Estes valores estão acima da produtividade média de beterraba para sistemas orgânicos de produção, que é de 3,0 a 4,0 Kg m⁻² (Souza & Resende, 2003) e aos obtidos em mudas produzidas no substrato Plantmax® e Terra Fértil® em bandejas de 128 células

Tabela 3 - Número de folhas (NF), altura de parte aérea, massa fresca e seca de folhas (MFF e MSF), diâmetro de raiz (DR), massa fresca e seca de raiz (MFR e MSR) e produtividade (Prod.) de beterraba cultivada em sistema orgânico de produção, a partir de mudas produzidas em substratos a base de húmus de minhoca e de casca de arroz carbonizada. Pelotas/RS

Substrato	NF	Altura	MFF ⁽¹⁾	MSF ⁽¹⁾	MFR ⁽¹⁾	MSR	Prod.	DR
			cm		g planta ⁻¹		g planta ⁻¹	Kg m ⁻²
SC	14,3 ab	31,0 a	70,8 a	9,0 a	75,73 abc	15,4 ab	3,4 abc	50,4 abc
H2	13,1 b	27,2 a	64,7 a	7,2 a	46,4 c	8,4 b	2,1 c	43,4 c
H3	15,5 ab	29,1 a	71,7 a	7,9 a	62,5 bc	13,0 ab	2,8 bc	47,1 bc
H4	14,8 ab	29,2 a	65,3 a	7,1 a	50,4 c	10,2 b	2,3 b	41,6 c
H5	17,7 a	33,4 a	109,6 a	12,2 a	119,4 a	18,6 a	5,3 a	57,4 ab
H6	16,0 ab	34,6 a	90,1 a	10,5 a	99,8 ab	19,7 a	4,5 abc	55,9 ab
H7	15,5 ab	34,6 a	92,9 a	10,2 a	115,1 a	21,1 a	5,1 ab	58,7 a
CV (%)	13,4	13,1	8,6	17,3	6,03	15,5	34,3	15,1

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). (1) Dados transformados por $\sqrt{x+0,1}$. 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 + 0% CAC.

que foi de 1,6 e 1,7 Kg m⁻², respectivamente (Gribogi & Salles, 2007). A produtividade da beterraba também foi maior que a obtida por Santos (2010) em sistema orgânico de 1,9 Kg m⁻² e de 4,1 Kg m⁻² verificada por Oliveira et al. (2012) com aplicação de urina de vaca via solo.

A maior produtividade encontrada em SC, H5, H6 e H7 se deve ao fato de que às mudas de origem foram de maior qualidade nestes substratos, principalmente SC e H7 que produziram mudas com maior NF, MFF, MFR e MSR (Tabela 2). Estes fatores são de extrema importância, pois um bom enraizamento e o reinício do desenvolvimento da planta, após o estresse do processo de transplante são favorecidos por tecidos ricos em massa seca (Filgueira, 2012). Além disso, o maior NF, altura e AF possibilitou uma maior interceptação da energia luminosa e conseqüentemente, uma maior conversão em carboidratos, necessários ao crescimento da planta (Larcher, 2000), resultando assim, em plantas com maior produtividade. Portanto, para a cultura da beterraba, bons substratos formam mudas de melhor qualidade e plantas de maior produtividade (Leal et al., 2011). Farinácio (2011) também notaram aumento de produção em plantas de abobrinha oriundas de mudas com melhor qualidade.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2012a) a beterraba possui classificação diferente para venda de raiz ou raiz com folha. As raízes podem ser classificadas em classes através do seu diâmetro equatorial, as quais são: Extra (< 50 mm); Extra

A (maior ou igual a 50 e < 90 mm); Extra AA (maior ou igual a 90 e < 120 mm). Para beterraba comercializada com folhas a classificação é feita através do diâmetro equatorial das raízes da seguinte forma: Primeira (<50mm); Especial (entre 50 e 80mm) e Extra (>80mm) conforme o Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2012b). Verifica-se na Tabela 3, que as raízes das plantas oriundas de mudas produzidas nos substratos SC, H5, H6 e H7 podem ser classificadas como Extra A e Especial e H2, H3 e H4 como Extra e Primeira para comercialização em raiz e raiz com folha, respectivamente. Isso evidencia que os substratos formaram raízes com alta qualidade comercial, sendo de suma importância para os produtores rurais no momento da comercialização, pois aumenta a renda obtida.

4. CONCLUSÃO

O húmus de minhoca puro (H7) e em mistura com casca de arroz carbonizada (H5, H6) podem ser utilizados como substrato para produção de mudas de beterraba em sistemas orgânicos de produção.

Plantas de beterraba oriundas de mudas submetidas nos substratos SC, H5, H6 e H7 tiveram maior diâmetro de raiz e produtividade a campo devido ao maior desenvolvimento do sistema radicular na fase de mudas.

5. AGRADECIMENTOS

A Embrapa Clima Temperado, CNPq e Fapesc/SC pelo apoio técnico, estrutural e financeiro.



6. LITERATURA CITADA

AVALHES, C.C.; PRADO, R.M.; GONDIM, A.R.O. et al. Rendimento e crescimento da beterraba em função da adubação com fósforo. *Scientia Agraria*, v. 10, n. 1, p. 075-080, 2009.

BRANDÃO, F.D. Efeito de substratos comerciais no desenvolvimento de cultivares de alface na época de inverno. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, 2000. 29p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 Out. 2011. Seção 1.*

BULLOCK, C.H.; COLLIER, M.J.; CONVERY, F. Peatlands, their economic value and priorities for their future management - The example of Ireland. *Land Use Policy*, v.29, p. 921–928, 2012.

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

CARNEIRO, S.A.P.; GODOY, W.I.; FARINACIO, D. et al. Produção de mudas de beterraba em bandejas com diferentes número de células e substratos alternativos. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, 2011.

CEGLIE, F.G.; BUSTAMANTE, M.A.; AMARA, M.B. et al. The challenge of peat substitution in organic seedling production: optimization of growing media formulation through mixture design and response surface analysis. *PLoS ONE* 10, e0128600, 2015.

FARINÁCIO, D. Qualidade de muda e desenvolvimento final a campo de abobrinha e beterraba a partir de diferentes substratos e bandejas. Dissertação (Mestrado em Agronomia), pato Branco, PR: UTFPR, 2011, 98p.

FERNANDES, R.C.; MATEUS, J.S.; LEAL, M.A.A. Utilização de composto orgânico com diferentes níveis de enriquecimento, como substrato para produção de mudas de alface e beterraba. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n. 2, p. 113-116, 2009.

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.

FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2012. 421 p.

FREITAS, G.A.; BARROS, H.B.; SANTOS, M.M. et al. Production of lettuce seedlings under different substrates and proportions of rice hulls. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.3, p. 260-268, 2013.

GRANGEIRO, L.C.; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, B.S. et al. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. *Ciência agrotecnologica*, v. 31, n. 2, p. 267-273, 2007.

GRIBOGI, C.C.; SALLES, R.F.M. Vantagens da semeadura direta no cultivo de beterraba. *Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 5, n. 1, p. 33-38, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Padrão mínimo de qualidade e tamanho: Beterraba. HORTIBRASIL, São Paulo: CQH/CEAGESP, 2012a. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/biblioteca/padraominimo/beterraba.pdf>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Padrão mínimo de qualidade e tamanho: Beterraba com folhas. HORTIBRASIL, São Paulo: CQH/CEAGESP, 2012b. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/biblioteca/padraominimo/beterraba_folha.pdf>.

IFOAM (INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS). Definition of Organic Agriculture. Disponível em: <http://www.ifoam.org/growing_organic/definitions/sdhw/pdf/DOA_Portuguese.pdf>. 2008>.

KÄMPF, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agrolivros, 2005. 256 p.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: RIMA, 2000. 531 p.

- LEAL, M.A.A.; COSTA, E.; SCHIAVO, J.A. et al. Seedling formation and field production of beet root and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 4, p. 465-471. 2011.
- LOPES, G.E.M.; VIEIRA, JASMIM, J.M. et al. Casca de fruto de mamoneira como substrato hortícola. *Informação Tecnológica. PESAGRO – RIO*, Niterói, n. 14, 2008.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos – maio/2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Org%C3%A2nicos/CNPO_2015/Maio/CNPO_Maio_2015.xls
- McKEE, J.M. Physiological aspects of transplanting vegetables and other crops. I. Factors which influence re-establishment. *Horticultural Abstracts*, v. 51, n. 5, p. 265-272, 1981.
- MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade. Piracicaba, SP: Degaspari, 2010. 440 p.
- OLIVEIRA, N.L.C.O.; PUIATTI, M.; BHERING, A.S. et al. Uso de urina de vaca no cultivo da beterraba de mesa. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.2, n.2, p.7-13, 2012.
- PEREIRA NETO, J.T. Manual de compostagem – processo de baixo custo. Viçosa: UFV. 2011. 81p.
- PEREIRA, C.V.; WATTHIER, M.; TERRA, R. et al. Efeito do substrato orgânico na produção de mudas de hortaliças. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, 2011.
- SANTOS, A.O. Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Vitória da Conquista, BA: UESB, 2010. 93p.
- SCHIEDECK, G.; GONCALVES, M.M.; SCHWENGBER, J.E. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. Pelotas: Circular técnica, 57, 2006.
- SOUZA, J.L.; RESENDE, P. Manual de olericultura orgânica. Viçosa-MG: Aprenda Fácil Editora, 2003. 555 p.
- STEFFEN, G.P.K. Substratos a base de casca de arroz e esterco bovino para multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, tomateiro e boca-de-leão. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Santa Maria, RS: UFSM, 2008. 97p.
- ZIBETTI, K.V. Produção e qualidade biológica de húmus de minhoca para uso na supressão de *Sclerotium rolfsii* SACC. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar). Pelotas, RS: UFPel, 2013. 82 f.
- WATTHIER, M.; SILVA, M.A.S.; SCHWENGBER, J.E. et al. 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.

Recebido para publicação em 30/03/2016 e aprovado em 12/05/2016

