

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 1 – Número 4 – Nov/Dez (2018)

doi: 10.32406/v1n42018/64-70/agrariacad

Uso de resíduos orgânicos como substratos alternativos para formação de mudas de repolho

Use of organic residues as alternative substrates for the formation of cabbage seedlings

Hanna Ibiapina de Jesus^{1*}, Luana Keslley Nascimento Casais², Luis de Souza Freitas³, Rhaiana Oliveira de Aviz⁴, Emanuel dos Santos Vasconcelos⁵, Luciana da Silva Borges⁶

^{1*}- Eng. Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: hanna_ij@hotmail.com

²- Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: luana.casais@gmail.com

³- Professor Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: luisufra@gmail.com

⁴- Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: rhaianaoliveiradeaviz@gmail.com

⁵- Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil., E-mail: emanoeldsvpgm@gmail.com

⁶- Professora Doutora, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: luciana.borges@ufra.edu.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de substratos alternativos provenientes das indústrias de grãos de Paragominas-Pará, para produção de mudas de repolho. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (resíduo de soja, palha de arroz, substrato comercial), com cinco repetições. Características morfológicas avaliadas: altura das mudas, diâmetro do colo, número de folhas por planta, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca das raízes, massa seca das raízes. Após todas as análises, pode-se concluir que o resíduo de soja, foi o tratamento que mais se destacou, indicando potencialidade desse material como substrato para a cultura.

Palavras-chave: *Brassica oleraceae* var. *capitata* L, casca de arroz, desenvolvimento de mudas, resíduo de soja.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the performance of alternative substrates from the grain industries of Paragominas-Pará, for the production of cabbage seedlings. The experimental design was completely randomized, with three treatments (soybean residue, rice straw, commercial substrate) with five replications. The following morphological characteristics were determined: height of the seedlings, diameter of the lap, number of leaves per plant, fresh shoot weight, dry shoot mass, fresh root mass, dry mass of the roots. Therefore, in this study it was concluded that the soybean residue was the substrate that most stood out, indicating the potential of this material as a substrate for the crop.

Keywords: *Brassica oleraceae* var. *L capitata*, rice husk, seedling development, soybean residue.

Introdução

Na cadeia produtiva de hortaliças de qualidade, a obtenção de mudas pela utilização de substratos é uma prática comum entre os olericultores, pois possibilita a formação de mudas saudáveis, vigorosas e bem desenvolvidas, influenciando diretamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como produtivo (COSTA; PEREIRA; COSTA, 2014, CRIPPA; FERREIRA, 2015).

Os substratos a serem produzidos terão de apresentar diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas, tendo como o principal objetivo específico de oferecer as melhores condições para que haja uma excelente germinação e favoreça o desenvolvimento das mudas com maior uniformidade de crescimento, tanto da altura quanto do sistema radicular, promovendo, após o plantio, maior resistência às condições adversas do campo (CRIPPA; FERREIRA, 2015, CORREIA et al., 2013).

Os materiais utilizados para a confecção dos substratos podem ser classificados em três categorias conforme a sua origem: orgânicos, minerais e sintéticos (BICCA et al., 2011). Que podem ser adquiridos tanto de forma artesanal feito pelos próprios produtores, geralmente com matéria-prima oriunda de sua propriedade, sendo de origem animal, vegetal ou mineral. Assim como também, substratos comerciais, tais como os substratos a base de fibra de coco, vermiculita, composto orgânico e arroz carbonizado (DIAS et al., 2010).

Além das necessidades da cultura de interesse, a decisão por um ou outro material dependerá também do custo de aquisição e da disponibilidade do material para a produção do substrato. Pois o substrato ideal para o produtor deve ser de baixo custo, e também precisa ser abundante, razão pela qual, geralmente, se utilizam resíduos industriais (STEFFEN et al., 2010, CASAIS et al., 2018).

Neste sentido, o repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.), espécie pertencente a família da Brassicaceae, é uma hortaliça com grande destaque econômico no setor hortícola brasileiro, devido à sua facilidade de produção e amplo consumo (MOREIRA et al., 2011).

A produção de repolho é favorecida por condições de clima ameno, entretanto, o desenvolvimento de cultivares adaptadas a temperaturas elevadas e tecnologias na produção de mudas possibilitaram o aumento da produção dessa hortaliça (MAROUELLI et al., 2010). Por tanto o objetivo deste trabalho foi determinar o desempenho de substratos alternativos provenientes das indústrias de grãos de Paragominas – Pará, para produção de mudas de repolho.

Material e métodos

O presente estudo foi realizado na área experimental de Horticultura da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Paragominas, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2016. O município de Paragominas está entre as coordenadas geográficas 02° 55' 24" S e 47° 34' 36" W. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, isto é, tropical chuvoso com estação seca bem definida e temperatura média anual de 26,5 °C. A umidade relativa do ar varia de 70% a 90% (RODRIGUES et al., 2002).

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (resíduo de soja, palha de arroz, substrato comercial) com cinco repetições.

Para o desenvolvimento do experimento foram utilizados resíduos orgânicos obtidos em empresas da região, que passaram pelo processo de decomposição por um período aproximadamente de um ano e meio. Em seguida, foram submetidos à análise físico-química (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise química da palha de arroz e resíduo de soja, obtida em uma distribuidora de alimentos localizada no município de Paragominas. Paragominas-PA, 2017.

Tratamento	P total	K	Ca	Mg	Fe	Al	Cu	Zn	Mn	Na
	----- % -----					----- ppm -----				
Resido de soja	1,12	1,05	0,89	0,36	1,28	4,12	5,57	90,29	75,31	287,36
Palha de										
Arroz	0,40	0,08	0,04	0,05	2,67	5,22	0	58,06	99,38	273,81
			Umidad							Densidad
	B	M.O.	e	Enxofre	N total	Cinzas	pH	Mo	Cobalto	e
	----- % -----					----- ppm -----			g cm ³	
Resido de soja	0,01	63,65	10,33	0	2,16	36,35	7,7	9,75	2,22	0,41
Palha de										
Arroz	0,01	57,34	14,73	0	0,47	42,66	4,8	8,67	0	0,2

Fonte: IBRA Laboratório

Já o substrato comercial tem em sua constituição casca de pinus, turfa, nitrato de amônia, nitrato de potássio, superfosfato simples e produtos formulados por terceiros, (de natureza sólida sem especificação granulométrica), umidade 60% (p/p), capacidade de retenção de água de 130% (p/p), densidade (base seca) 180 kg m⁻³, densidade (base úmida) 500 kg m⁻³, pH de 5,8 e CE de 1,5 (mS cm⁻¹).

Para o desenvolvimento das mudas, foram utilizadas sementes de repolho liso, cultivar Louco de verão. A semeadura ocorreu em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, com três sementes por célula, a uma profundidade de 1 cm. O desbaste foi realizado aos 11 dias após a emergência, permanecendo uma plântula por célula.

Durante o desenvolvimento das mudas, a irrigação foi realizada diariamente, duas vezes ao dia, e mantida em casa de vegetação com temperatura máxima de 35 °C e mínima de 23 °C.

Após 20 dias da semeadura (DAS), foram realizadas avaliações em cinco mudas por tratamento, sendo determinada as seguintes características morfológicas: altura das mudas (cm) - H, determinada pela medição do colo até o ápice da parte aérea com auxílio de uma régua graduada; diâmetro do colo - DC (mm), sendo utilizado um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm; número de folhas por planta - NF; massa fresca da parte aérea (g) - MFA; massa seca da parte aérea (g) - MSA; massa fresca das raízes (g) - MFR; e massa seca das raízes (g) - MSR, de cinco plântulas (g) por tratamento.

No laboratório as raízes foram separadas da parte aérea com auxílio de tesoura de poda e lavadas em água corrente. Em seguida, foram pesadas em balança analítica de precisão -(0,01 g)- para determinar massa fresca da parte aérea e das raízes e, em seguida, acondicionadas em sacos de papel separados e etiquetados. Posteriormente, todo o material vegetal foi seco em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65° C por 72 horas, até que atingissem massas constantes para se determinar MSA (g) e MSR (g).

Foi determinado ainda o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Para este índice, foi utilizada a metodologia de Dickson et al. (1960) considerando os indicadores de massa seca da parte aérea, das raízes e de massa seca total, altura e diâmetro do colo das mudas. A variável foi calculada pela seguinte fórmula:

$$IQD = \frac{PMST_{total}}{\left(\frac{AP}{DC}\right) + \left(\frac{PMSPA}{PMSR}\right)}$$

Onde: IQD – Índice de desenvolvimento de Dickson; MST - massa seca total (g); H – altura (cm); DC - diâmetro do colo (cm); MSPA - massa seca da parte aérea (g); MSRA - massa seca da raiz (g). RPAR: relação da massa seca da parte aérea com a massa seca de raízes; RAD: relação da altura parte aérea com o diâmetro do coleto.

Todos os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância, com teste F à 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 1%. Todas as análises realizadas foram realizadas pelo do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos neste estudo, mostram que os substratos são eficientes para a fixação e o desenvolvimento das mudas de repolho, apresentando diferenças significativas entre os tratamentos para as características avaliadas, com exceção para o número de folhas (Tabela 2).

O resíduo de soja foi o tratamento que apresentou ser mais promissor para o desenvolvimento das mudas, com melhores resultados para as características altura, massa fresca da parte aérea, massa seca das raízes e diâmetro do colo, que são variáveis de grande importância na avaliação do desempenho do substrato (Tabela 2). Enquanto que as características massa fresca da raiz e massa seca da parte aérea das mudas de repolho, foram maiores quando conduzidas com substrato comercial.

Os resultados acima corroboram com os obtidos por Tessaro et al. (2013). Os autores, avaliando o desenvolvimento de mudas de couve-chinesa em função do substrato, constataram um incremento das mudas quanto aos parâmetros altura, massa seca das raízes e diâmetro do colo, sendo que os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos com substratos alternativos, em comparação ao substrato comercial.

Tabela 2 - Valores médios da altura (H), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Seca Parte Aérea (MSPA), Massa Seca da Raiz (MSR), Diâmetro do Colo (DC), Número de Folhas (NF) de mudas de repolho produzidas em diferentes substratos alternativos. Paragominas, Pará, 2017.

Substrato	H (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	DC (cm)	NF
Comercial	4,154 c	0,905 b	0,146 a	0,011 a	0,008 b	1,406 b	4,000 a
Palha de arroz	4,244 b	0,649 c	0,106 b	0,004 c	0,006 c	1,326 c	4,000 a
Resíduo de Soja	4,492 a	0,937 a	0,095 c	0,006 b	0,009 a	1,498 a	4,000 a
Cv (%)	14,18	3,07	5,08	8,77	8,18	7,54	1,23

*Letras minúsculas comparam médias dos substratos. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 1% de probabilidade.

A palha de arroz, foi o substrato que apresentou menores resultados em relação aos demais tratamentos. Comportamentos semelhantes foram encontrados por Casais et al. (2018) que estudando diversos substratos na produção de mudas de jambu, entre eles a casca de arroz, verificaram que as mudas de jambu cultivadas com palha de arroz não obterão resultados satisfatórios em comparação aos demais tratamentos.

A composição física desse substrato, em especial a sua baixa capacidade de retenção de água, impede que a planta consiga extrair água e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento adequado, fato que pode ter ocorrido neste estudo.

Embora a palha de arroz seja um material orgânico com baixo valor nutricional, ele é indicado para compor a formulação de outros substratos, pois quando misturada com outros componentes alternativos a casca de arroz funciona como condicionador físico, auxiliando na porosidade e impedindo a formação de possíveis camadas que dificultam o crescimento do sistema radicular (SOUZA et al., 2014).

Diferenças significativas também foi observado para o diâmetro do coleto (RAD), relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca de raízes (RPAR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Tabela 3).

Neste estudo, observou-se que substrato comercial, foi o menos eficiente entre os tratamentos, proporcionando baixo desenvolvimento para as mudas de repolho. Por outro lado, a palha de arroz foi o tratamento que apresentou maiores valores para o RAD, seguido do resíduo de soja. Enquanto que, o RPAR e o IQD apresentaram melhores resultados quando as mudas de repolho foram conduzidas em substrato a base de resíduo de soja, por sua vez, seguida da palha de arroz (Tabela 3).

Tabela 3- Relação da altura parte aérea com o diâmetro do coleto (RAD), relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca de raízes (RPAR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD), em mudas de repolho produzidas em diferentes substratos alternativos. Paragominas, Pará, 2017.

Substrato	RAD	RPAR	IQD
Comercial	2,97 c	0,75 c	0,76 c
Palha de arroz	3,21 a	1,38 b	1,38 b
Resíduo de Soja	2,99 b	1,59 a	1,59 a
Cv (%)	7,92	12,10	11,86

*Letras minúsculas comparam médias dos substratos. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 1% de probabilidade.

Tal resultado se deu em função do maior desenvolvimento das raízes das mudas neste tratamento, em comparação com os demais. Cabe ressaltar que a RPAR depende não apenas do substrato e da sua fertilidade, mas também das características da espécie em questão (CALDEIRA et al., 2012).

De acordo com as análises químicas do substrato resíduo de soja, é possível observar um considerável teor de matéria orgânica nesse material, o que, provavelmente foi importante no estabelecimento das plântulas. Steffen et al. (2010) relatam que, geralmente, substratos com elevado teor de matéria orgânica asseguram um elevado número de espaços porosos, além de uma baixa densidade aparente, características que auxiliam na capacidade de aeração e retenção de água do material.

Considerando a facilidade na obtenção e no processo de compostagem desse tipo de material, além da grande disponibilidade na região, o resíduo de soja vem a ser uma matéria prima com potencial na produção de mudas de repolho.

Conclusão

O substrato resíduo de soja foi o que mais se destacou na produção de mudas de repolho. Os resultados encontrados para IQD foram satisfatórios, o que indica que o mesmo é um bom indicador da qualidade e do vigor das mudas avaliadas nesse experimento.

Referências bibliográficas

CALDEIRA, M.V.W.; GOMES, D.R.; GONÇALVES, E.O.; DELARMELINA, W.M.; SPERANDIO, H.V.; TRAZZI, P.A. Biossólido como substrato para produção de mudas de *Toona ciliata* var. *australis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.6, p.1009-1017, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622012000600002>. Acesso em: 13 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000600002>.

CASAI, L.K.N. et al. Aproveitamento de resíduo de soja e palha de arroz como substrato para produção de mudas de jambu. **Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v.13, n.1, p.08-13, jul. 2018.

CORREIA; A.C.G.; SANTANA, R.C.; OLIVEIRA, M.L.R.; TITON, M.; ATAÍDE, G.M.; LEITE, F.P. Volume de substrato e idade: influência no desempenho de mudas clonais de eucalipto após replantio. **Cerne**, Lavras, v.19, n.2,

p. 185-191, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-77602013000200002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602013000200002>.

COSTA, L.A.M.; PEREIRA, D.C.; COSTA, M.S.S.M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.2, p.150-156, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662014000200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000200004>.

DIAS, R.C.S.; SOUZA, R.N.C.; SOUZA, F.F.; BARBOSA, G.S.; DAMACENO, L.S. Produção de mudas. In: **Sistema de Produção de Melancia**. Embrapa Semiárido, ago. 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaMelancia/producaodemudas.htm>>. Acesso em: 10 out. 2017.

FERREIRA, D.F. Programa Sisvar. exe: Sistema de análise de variância. Versão 3.04. **Programa Sisvar. exe: sistema de análise de variância. Versão 3.04**, 2000. Software.

MAROUELLI, W.A.; ABDALLA, R.P.; MADEIRA, N.R.; OLIVEIRA, A.S.; SOUZA, R.F. Eficiência de uso da água e produção de repolho sobre diferentes quantidades de palhada em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.4, p.369-375, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2010000400004>. Acesso em: 05 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010000400004>.

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**, v. 29, n. 1, p. 117-121, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362011000100020&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000100020>.

RODRIGUES, T.E.; VALENTE, M.A.; GAMA, J.R.N.F.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.; SANTOS, P.L.; SILVA, J.L. Zoneamento Agroecológico do município de Paragominas, Estado do Pará. **Boletim Técnico Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa, 2002, 64 p.

SOUZA, E.G.F.; SANTANA, F.M.S.; MARTINS, B.N.M.; PEREIRA, D.L.; BARROS JÚNIOR, A.P.; SILVEIRA, L.M. Produção de mudas de cucurbitáceas utilizando esterco ovino na composição de substratos orgânicos. **Revista Agro@ambiente On-line**, v.8, n.2, p.175-183, 2014. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/1675>>. Acesso em: 10 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v8i2.1675>.

STEFFEN, G.P.; ANTONIOLLI, Z.I.; STEFFEN, R.B.; MACHADO R.G. Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**, v.2, p.333-343, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372010000500025>. Acesso em: 05 out. 2017.

TESSARO, D.; MATTER, J.M.; KUCZMAN, O.; FURTADO, L.F.; COSTA, L.A.M.; COSTA, M. S.S.M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve chinesa. **Ciência Rural**, v.43, n.5, p.831-837, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782013000500012&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 out. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-847820130005000036>.

Recebido em 21/10/2018

Aceito em 07/11/2018