



## Aumento de produtividade de mostarda-folhas utilizando mudas de alta qualidade produzidas com substratos alternativos

Luís Gustavo de Souza e Souza<sup>1</sup>, Nilciléia Mendes da Silva<sup>1</sup>, Thays Lemos Uchôa<sup>1</sup>, Waldiane Araújo de Almeida<sup>1</sup>, Regina Lúcia Felix Ferreira<sup>1</sup>, Sebastião Elviro de Araújo Neto<sup>1</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se neste trabalho avaliar substratos alternativos na qualidade de mudas e produtividade de mostarda-folhas em sistema orgânico. Para isso utilizou-se cinco tratamentos, substratos alternativos contendo os condicionadores: casca de arroz carbonizada, fibra de coco, caule de sumaúma ou estipe de ouricuri e o substrato comercial (controle); no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Para avaliação das mudas as parcelas foram compostas de 10 plantas, avaliando-se: diâmetro do colo, altura da muda, massa seca de raiz, de parte aérea e total e ainda índice de qualidade da muda. Posteriormente, as mudas foram transplantadas para canteiros onde as parcelas foram formadas por 16 plantas, analisando-se seis plantas: massa fresca total e comercial, massa seca total e comercial e produtividade total e comercial. Não houve diferença significativa entre os substratos alternativos, diferindo apenas do substrato comercial que foi inferior para todas as variáveis da muda no viveiro ou da planta no campo. Com isso os substratos alternativos proporcionam mudas de mostarda-folhas com elevado índice de qualidade e com produtividade superior.

**Palavras-chaves:** *Brassica juncea*, cultivo orgânico, qualidade da muda.

### Increased yield of leaf-mustard using high-quality seedlings produced with alternative substrates

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate alternative substrates in the quality of seedlings and yield of mustard-leaves in organic system. For this, five treatments, alternative substrates containing the conditioners were used: carbonized rice hulls, coconut fiber, kapok or scion of ouricuri and the commercial substrate (control); in a randomized complete block design with four replicates. For the evaluation of the seedlings the plots were composed of 10 plants, being evaluated: diameter of the lap, height of the seedling, dry mass of root, of aerial part and total and still index of quality of the seedling. Afterwards, the seedlings were transplanted to beds where the plots were formed by 16 plants, analyzing six plants: total and commercial fresh mass, total and commercial dry mass and total and commercial productivity. There was no significant difference between the alternative substrates, differing only from the commercial substrate that was lower for all the variables of the moul in the nursery or the plant in the field. Thus, the alternative substrates provide seedlings of leaves with a high quality index and with superior productivity.

**Keyword:** *Brassica juncea*, organic farming, moul quality.

## INTRODUÇÃO

A mostarda (*Brassica juncea*), da família Brassicaceae, é uma planta herbácea de caule ereto com folhas longas e estreitas que pode atingir até 1,5 m de altura. Sua propagação é realizada por sementes, colhendo-se com 50-70 dias após a semeadura. Suas folhas são usadas tradicionalmente em saladas, sopas e refogados (MADEIRA et al., 2013). Possui em 100 g de folha: 2,1 g de proteína, 1,9 g de fibras, além de Ca (68 mg), P (58 mg), Fe (1,1 mg) e K (364 mg) (LIMA et al., 2011).

Apresenta potencial econômico em cultivo orgânico, representando alternativa de diversificação de mercado. E garantindo um alimento saudável e seguro, por estar livre de agrotóxico e fertilizantes químicos de alta concentração e solubilidade (BRASIL, 2003). Pois para os consumidores a qualidade, sabor, nutrição, ausência de agrotóxicos e bem-estar são os principais atributos citados na aquisição de alimentos orgânicos (BRAGA JÚNIOR et al., 2014).

A produção de hortaliças atualmente visa obter mudas de alto padrão, determinante para o sucesso do produto final (MAGRO et al., 2011; SOUZA; RESENDE, 2014). Nesta fase o substrato, que é responsável pela sustentação, suprimento de nutrientes, água e oxigênio (COSTA et al., 2009) é o insumo que mais onera o custo da muda.

Não há um substrato natural que contenha todas as características necessárias ao desenvolvimento da planta. Na floresta amazônica, os resíduos agroflorestais não apresentam características físicas e química suficientes para composição de um substrato, assim se propõe o uso de formulações e/ou mistura de materiais para sua composição, garantindo assim, propriedades diferentes dos materiais originários, que podem assegurar o melhor desenvolvimento da planta em menor período de tempo (COSTA et al., 2009; GALVÃO et al., 2007; PEREIRA; PUIATTI, 2005; SOARES et al., 2014; ZORZETO et al., 2014).

Recebido em 17/08/2017; Aceito para publicação em 05/12/2017

<sup>1</sup>Universidade Federal do Acre.

\*E-mail: pedro\_franca092@hotmail.com

Os substratos comerciais, que já são prontos para o uso, preparados a partir de materiais vegetais, vermiculita, turfa, etc., não são utilizados por difícil acesso ou valor alto no mercado local, o que de acordo com Cabral et al. (2011) representa elevada participação nos custos. Diante desta dificuldade é necessário optar por outros materiais acessíveis. Estes podem ser oriundos da propriedade rural, sendo uma fonte alternativa e economicamente viável, pois aproveita resíduos orgânicos que seriam descartados (ARAÚJO NETO et al., 2009).

O uso de insumos orgânicos para a produção de mudas visa o incremento da produção (CRUZ et al., 2016). Na composição do substrato, o condicionador tem a função principal de melhorar as características físicas de retenção de água e aeração. Por isso busca-se materiais que possam atender tais atributos e que sejam de fácil aquisição.

Como condicionadores de substrato destacam-se no Acre a casca de arroz carbonizada, a fibra de coco, caules de palmeira (ouricuri, pupunha ou açaf) e resíduos de madeira, devendo-se levar em consideração para seu uso a disponibilidade, a localização e a época do ano (SIMÕES et al., 2015).

Segundo Oliveira et al. (2008) o principal aspecto que o substrato alternativo deve apresentar é o custo baixo, uma vez que seus componentes devem estar disponíveis o mais próximo possível do local de produção das mudas.

Assim objetivou-se neste trabalho avaliar substratos alternativos na qualidade de mudas e produtividade de mostarda-folhas em sistema orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Ecológico Seridó, Rodovia AC 10, km 04, Ramal José Rui Lino, nº 1981, município de Rio Branco, Acre. Local que está há 10 anos sob sistema de produção orgânica de hortaliças. Sendo conduzido durante os meses de junho e agosto de 2016. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é quente e úmido, do tipo Am, com temperaturas médias anuais de 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% e a precipitação anual de 1.700 mm a 2.400 mm.

O solo onde foi instalado o experimento é classificado como Argissolo Amarelo plúntico e possui as seguintes características: pH = 6,4; Matéria Orgânica = 30,0 g.dm<sup>-3</sup>; P = 15 mg.dm<sup>-3</sup>; K = 1,5 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Ca = 62,0 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg = 19 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al = 1,0 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al = 20,0 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Soma de Bases = 82,5 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Capacidade de Troca de Cátions = 102,5 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Saturação de Bases = 80,4%.

Avaliou-se a produção de mostarda-folhas na fase de muda e a produção a campo. Os experimentos foram instalados no delineamento em

blocos casualizados com cinco tratamentos: substrato comercial (indicado para produção de mudas de folhosas em geral), como controle, e os condicionadores casca de arroz carbonizada (CAC), fibra de coco seco (F. coco), estipe de palmeira de ouricuri (*Attalea phalerata*) e caule decomposto de sumaúma (*Ceiba pentandra*), em quatro blocos.

Na composição dos substratos os condicionadores (tratamentos) representavam 30% do total, acrescido de 30% de composto orgânico, 30% de terra e 10% de carvão vegetal triturado, além de 1,0 kg m<sup>-3</sup> de calcário dolomítico, 1,5 kg m<sup>-3</sup> de termofosfato natural e 1,0 kg m<sup>-3</sup> sulfato de potássio. O substrato comercial foi utilizado puro.

A terra utilizada foi coletada da camada orgânica, 0-5 cm de profundidade e o composto orgânico produzido com capim *Brachiaria decumbens*, em pilha de compostagem. Os condicionadores ouricuri e sumaúma foram coletados na floresta e da mesma forma como a fibra de coco foram triturados e peneirados. A casca de arroz foi carbonizada em chapa de aço aquecida.

As mudas foram produzidas semeando-se mostarda cultivar Lisa em bandejas de poliestireno de 128 células, que permaneceram em casa de vegetação coberta com filme transparente de 100 micras e as laterais fechadas com tela de 50% de sombreamento, recebendo irrigação diária. Nesta etapa as parcelas foram compostas por dez mudas, sendo produzidas também mudas para as o cultivo a campo.

Aos 21 dias após a semeadura realizou-se as avaliações de altura de muda (H - cm), diâmetro do colo (DC - mm), massa seca de raiz (MSR - g/planta) e da parte aérea (MSPA - g/planta), para a determinação da massa seca total (MST - g/planta) e do índice de qualidade de muda (IQM) (DICKSON et al., 1960), usando a fórmula:

$$IQM = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSRA)]$$

Após essa etapa, as mudas foram transplantadas para canteiros, adubados com 15 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, com dimensões de 1,2 m de largura e 0,30 m de altura em estufa do tipo capela, coberta com filme transparente de 100 micras, com as laterais abertas, e receberam irrigação diária. Estas foram dispostas em quatro fileiras com 16 plantas por parcela, no espaçamento 30 cm x 30 cm.

Permaneceram por 30 dias, avaliando-se em seis plantas da área útil: massa fresca e seca total e comercial e obtendo-se as produtividades total e comercial. As massas comerciais foram avaliadas após a total, com a retirada de folhas que não são comercializadas (senescentes e atacadas por pragas e doenças). As massas secas foram aferidas em balança de precisão após a secagem das plantas em

estufa de ar forçada a 65 °C, até atingirem massa constante.

Foram realizadas as análises químicas e físicas de todos os substratos (tabelas 1 e 2, respectivamente).

Tabela 1. Resultado das análises químicas dos substratos avaliados

Substratos	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
CAC	7,5	6,56	194,0	108,0	25,3	119,0	0,23	0,04	3,76	0,58	24,0
F. coco	7,4	5,0	274,0	59,1	19,4	108,0	0,15	0,04	4,76	0,61	31,0
Sumaúma	8,1	2,65	148,0	130,0	26,8	92,2	0,07	0,03	3,61	0,27	19,0
Ouricuri	6,5	6,66	176,0	153,0	34,2	129,0	0,29	0,04	2,00	0,94	24,0
Comercial	5,3	0,4	84,0	141,0	76,30	183,0	0,61	0,01	0,31	0,13	14,4

Casca de arroz carbonizada + mistura (10% carvão vegetal, 30% de terra, 30% composto orgânico, 1,0 kg m<sup>-3</sup> de calcário dolomítico, 1,0 kg m<sup>-3</sup> de sulfato de potássio e 1,5 kg m<sup>-3</sup> de termofosfato natural); casca de coco + mistura; caule de ouricuri + mistura; sumaúma + mistura; substrato comercial.

Tabela 2. Resultado das análises físicas dos substratos avaliados

Substratos	Da	Dp	Ep	OS	C.R.A.	C.T.C.	C.E.	M.O.
	----kg m <sup>-3</sup> -----	-----%-----			mmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	mili Scm <sup>-1</sup>	g 100g <sup>-1</sup>	
CAC	720,6	2423,1	75,6	24,4	90,70	102,5	0,604	13,19
F. coco	589,9	2298,6	78,9	21,1	91,72	95,0	0,614	21,54
Sumaúma	742,0	2380,3	76,9	23,1	106,60	160,0	0,453	15,90
Ouricuri	779,3	2373,7	75,9	24,1	102,30	107,5	0,457	16,40
Comercial	454,0	1989,1	88,2	11,8	219,34	347,5	0,713	46,82

Da= densidade aparente (base seca); Dp= densidade de partículas; EP= espaço poroso; PS= partículas solidas; C.T.C.= capacidade de troca de cátions; C.R.A.= capacidade de retenção de água; C.E.= condutividade elétrica; M.O.= matéria orgânica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos alternativos apresentaram diferença significativa para as variáveis massa seca da parte aérea, raiz e total e o índice de qualidade de muda (tabela 3). O substrato com condicionador sumaúma o que apresentou melhores resultados para todas as variáveis. Mas em se tratando de índice de qualidade, não houve diferença proporcionada pelos substratos alternativos, que foram superiores ao substrato comercial (tabela 3).

Os valores inferiores das variáveis apresentados pelo substrato comercial foram influenciados pelos baixos teores de fósforo e potássio (tabela 1). Esses

minerais são essenciais ao crescimento das plantas. O P tem importante papel no armazenamento de energia e na integridade estrutural. Em déficit, há uma redução no crescimento das plantas, principalmente jovens, sendo que adequado suprimento está ligado ao desenvolvimento do sistema radicular, fazendo com que melhore a absorção de água e nutrientes. O K é responsável pela manutenção do potencial osmótico das células, além de participar do processo de fotossíntese e respiração do vegetal (FILGUEIRA, 2013; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 3. Massa fresca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Mudanças (IQM) de mostarda em substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2016.

Tratamentos	MSPA	MSR	MST	IQM
	g/planta			
CAC	0,060 b	0,020 a	0,080 b	0,012 a
Ouricuri	0,069 b	0,020 a	0,089 b	0,014 a
Comercial	0,006 c	0,008 b	0,015 c	0,006 b
Sumaúma	0,099 a	0,026 a	0,125 a	0,016 a
F. coco	0,69 b	0,023 a	0,090 b	0,014 a
CV (%)	19,8	21,83	17,53	19,44

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem (p>0,05) entre si pelo teste de Tukey

Segundo Mota et al. (2009), em couve-da-Malásia (*Brassica chinensis*), a ausência de P juntamente com de N e S, inibiu o desenvolvimento das plantas, apresentando sintomas como folhas roxas do pecíolo e face abaxial; na falta de K as plantas apresentaram clorose marginal, com coloração branca. Nas mudas de mostarda também se observou folhas roxas para o substrato comercial, confirmando a ausência de fósforo. A deficiência de nutrientes N, P, K e Ca influenciam no acúmulo de matéria seca em folhas de mostarda, prejudicando seu crescimento. Porém o nitrogênio é o mais limitante seguido do fósforo (BELFORT; HAAG, 1985).

O substrato comercial, apesar de apresentar alta capacidade de retenção de água (CRA), também tem bom espaço poroso (tabela 2), o que não prejudicou o desenvolvimento das raízes, pois a granulometria uniformemente distribuída eleva a retenção de água, atribuída pela microporosidade e a aeração favorecida pelos macroporos que é responsável pela respiração radicular (TRANI et al.; 2007; ZORZETTO et al., 2014). A elevada CRA no substrato comercial é atribuída ao teor de matéria orgânica, que melhora a estruturação, aeração e estabilidade dos agregados (MAGGIONI et al., 2014).

Ao contrário do substrato comercial, os substratos formados a partir de condicionadores alternativos, apresentaram semelhança entre características físicas (Da, Dp, Ep, PS e C.R.A.) e nutricional, o que certamente contribuiu para que não houvesse diferença na qualidade das mudas. Pois segundo Freitas et al. (2013), como o recipiente para a produção das mudas tem tamanho limitado, o substrato deve fornecer constantemente água, oxigênio e nutrientes que garantam sua qualidade, o que foi verificado nos tratamentos com condicionadores alternativos.

Os substratos alternativos que proporcionaram elevados índices de qualidade de muda também proporcionaram valores superiores para as variáveis de produção (tabela 4). As mudas apresentavam sistema radicular e parte aérea desenvolvidos, o que reduziu o estresse causado pelo transplante, fazendo com que a planta continuasse o desenvolvimento e absorvesse água, nutrientes do solo e realizasse a fotossíntese, chegando mais rapidamente ao ponto de colheita. O acúmulo de matéria seca, apresentado pelas mudas de mostarda (tabela 3), contribui para o pegamento da planta como confirma Filgueira (2013).

Tabela 4. Massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa seca total (MST), massa seca comercial (MSC), produtividade total (PROT) e produtividade comercial (PROC) de plantas de mostarda em mudas produzidas em substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2016.

Tratamentos	MFT	MFC	MST	MSC	PROT	PROC
	-----g/planta-----				-----kg/m <sup>2</sup> -----	
Sumaúma	369,58 a	342,50 a	23,76 a	21,92 a	4,106 a	3,805 a
Ouricuri	320,04 a	293,58 a	20,66 a	18,66 a	3,556 a	3,262 a
F. coco	303,54 a	279,15 a	19,71 a	18,14 a	3,372 a	3,102 a
CAC	274,17 a	249,38 a	18,23 a	16,69 a	3,046 a	2,771 a
Comercial	66,25 b	34,38 b	4,54 b	2,41 b	0,736 b	0,382 b
CV (%)	26,71	26,53	18,11	17,56	26,70	26,53

\*médias seguidas de mesma letra não diferem (p>0,05) entre si pelo teste de Tukey.

A baixa qualidade das mudas do substrato comercial, influenciou no seu baixo desenvolvimento a campo e no acúmulo de massa principalmente comercial. Segundo Primavesi (1994), o déficit inicial de P e K torna as plantas mais sensíveis ao ataque de pragas e doenças.

O baixo acúmulo de matéria seca, segundo Lopes et al. (2007), tem influência na taxa e velocidade de crescimento das culturas. A massa fresca da parte aérea determina a área foliar da planta e tem relação direta com a produção e distribuição de fotoassimilados e alocação de biomassa, principalmente em hortaliças folhosas (CARON et al., 2004).

## CONCLUSÃO

Os substratos alternativos contendo como condicionadores: casca de arroz carbonizada; fibra de coco; caule de sumaúma ou estipe de ouricuri produzem mudas de mostarda-folhas com elevado índice de qualidade e boa produtividade à campo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E. de; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, ago. 2009.

- BELFORT, C. C.; HAAG, H. P. Nutrição mineral de hortaliças: deficiência de macronutrientes e boro na cultura da mostarda (*Brassica juceas*). **Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 42, n. 1, p. 153-161, jan./jun. 1985.
- BRAGA JÚNIOR, S. S.; VEIGA NETO, A. R.; MORAES, N. S. Atributos de estilo de vida do consumidor relacionados ao consumo de produtos orgânicos no varejo especializado. **Revista Brasileira de Marketing**, São Paulo, SP, v. 13, n.5, p. 36-46, jul./set. 2014.
- BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Coleção de leis da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm)>. Acesso em: 24 mar. 2017.
- CABRAL, M. B. G.; SANTOS, G. A.; SANCHEZ, S. B.; LIMA, W. L.; RODRIGUES, W. N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no Sul do Estado do Espírito Santo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 43-48, jan./mar. 2011.
- CARON, B. O.; POMMER, S. F.; SCHMIDT, D.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P. Crescimento da alface em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 3, n. 2, p. 97-104, maio 2004.
- COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. S.; ROCHA, A. C.; SOUZA, L. P.; FLÁVIO NETO, J. Avaliação de diferentes substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 2, p. 21-26, maio/ago. 2009.
- CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* arruda câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, jan./mar. 2016.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ontário, v. 36, n. 8, p. 10-13, Mar. 1960.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 421 p.
- FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n.1, p. 159-166, jan./mar. 2013.
- GALVÃO, R. O.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SANTOS, F. C. B. dos; SILVA, S. S. Desempenho de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo sob diferentes substratos orgânicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 144-151, jul./set. 2007.
- LIMA, D. M.; PADOVANI, R. M.; AMAYA, D. B. R.; FARFÁN, J. A.; NONATO, C. T.; LIMA, M. T.; SALAY, E.; COLUGNATI, F. A. B.; GALEAZZI, M. A. M. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. Campinas: Unicamp, 2011.
- LOPES, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas da alface em diferentes substratos. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 4, p. 19-25, dez. 2007.
- MADEIRA, N. R.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; SILVEIRA, G. S. R.; WOODS, M. **Manual de Produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JÚNIOR, E. J.; SILVA, E. F.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 10-17, abr. 2014.
- MAGRO, F. O.; SALATA, A. C.; BERTOLINI, E. V.; CARDOSO, A. I. I. Produção de repolho em função da idade das mudas. **Revista Agroambiente**, Boa Vista, v. 5, n. 2, p. 119-123, maio/ago. 2011.
- MOTA, G. M. F.; SOUSA, E. R.; RANAL, M. A. Resposta da couve-da-Malásia (*Brassica chinensis* L. var. *parachinensis* (Bailey) Sinskaja) à deficiência nutricional. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 321-329, abr./jun. 2009.
- OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; ASSIS JÚNIOR, R. N. Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de berinjela. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 39-44, jan./mar. 2008.
- PEREIRA, P. R. G.; PUIATTI, M. Produção de mudas de hortaliças para o cultivo em solo e hidroponia. In: FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2005. p. 93-112.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo, SP: Nobel, 1994.
- SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 521-526, out./dez. 2015.
- SOARES, I. D.; PAIVA, A. V.; MIRANDA, R. O. V.; MARANHÃO, A. S. Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais amazônicos para uso como

---

substrato. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 3, p. 155-161, jul./set. 2014.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 3. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

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

ZORZETO, T. Q.; DECHEN, S. C. F.; ABREU, M. F.; FERNANDES JÚNIOR, F. Caracterização física de substratos para plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 3, p. 300-311, jul./set. 2014.