

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS REGIONAIS AGROINDUSTRIAIS DA AMAZÔNIA TOCANTINA COMO SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE¹

Breno Almeida Correa¹, Mariana Casari Parreira², Jefferson dos Santos Martins³, Rafael Coelho Ribeiro⁴, Evaldo Morais da Silva⁵

RESUMO – O processamento de produtos oriundos da agroindústria produz toneladas de resíduos orgânicos, que constituem excelentes matérias-primas para produção de substratos e adubos orgânicos de grande importância agrônômica, social e econômica. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de resíduos orgânicos da agroindústria da Amazônia Tocantina no desenvolvimento inicial de cultivares de alface. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5, com cinco repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro substratos (palmito de açaí, caroço de açaí, casca de arroz carbonizada e o substrato comercial) e cinco cultivares de alface (Veneranda, Simpson, Cinderela, Mônica e Gabriela). O substrato com resíduos da agroindústria de palmito se mostrou uma ótima alternativa para produção de mudas de alface proporcionando resultados semelhantes ao substrato comercial, além de possuir características de favoráveis de ser mais barato e ajudar na sustentabilidade do meio ambiente.

Palavras chave: hortaliças, *Lactuca sativa* L., subprodutos, substratos orgânicos.

REUTILIZATION OF REGIONAL ORGANIC AGROINDUSTRIAL WASTE IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF SEEDLINGS

ABSTRACT – *The processing of products from the processing industry produces tons of organic waste that are excellent raw materials to produce organic substrates and fertilizers of great agronomic, social and economic importance. Therefore, the objective of this work was to evaluate the influence of organic residues from the agroindustry of the Tocantina Amazon in the initial development of lettuce cultivars. The experimental design was used for the randomized blocks, in a 4 x 5 factorial scheme, with five replications. The treatments consisted of the combination of four substrates (açai palm heart, açai stone, charcoal rice husk and commercial substrate) and five lettuce cultivars (Veneranda, Simpson, Cinderella, Monica and Gabriela). The substrate with the palm oil agroindustry is an alternative alternative to produce lettuce seedlings and presents the characteristics that characterize the sustainability of the environment.*

Keywords: by-product, Lactuca sativa L., substrate.

¹ Faculdade de Agronomia (FAGRO). Campus Universitário do Tocantins (CUNTINS). Universidade Federal do Pará. UFPA. Email: 1brenoa.correa@gmail.com; 2mcparrreira@ufpa.br; 3santos-jeff@hotmail.com; 4rribeiro@ufpa.br; 5evaldo.morais@ufpa.br



INTRODUÇÃO

O processamento de produtos oriundos da agroindústria produz ao longo de sua cadeia produtiva, toneladas de resíduos orgânicos agroindustriais, ocasionando diversas pendências ambientais decorrentes do seu acúmulo e despejo em locais inapropriados. No entanto, esta quantidade de subprodutos gerados apresenta um grande potencial a ser explorado (Nascimento Filho & Franco, 2015).

Tais resíduos constituem excelentes matérias-primas para produção de substratos e adubos orgânicos de grande importância agrônômica, social e econômica sem desvantagens ecológicas, contribuindo de maneira positiva no aumento da produção e na melhoria da qualidade dos alimentos (Jerônimo & Silva, 2012).

A base da horticultura moderna é a produção de mudas de excelente qualidade. Assim, a produção de mudas de hortaliças exerce importância fundamental para o sucesso do sistema produtivo, pois torna o cultivo mais competitivo aumentando a produtividade e diminuindo os riscos de produção (Antunes et al., 2018). A qualidade da muda determina o desempenho final das plantas no campo de produção (Goulart et al., 2018).

A Amazônia Tocantina situada no Estado do Pará, entre a Amazônia Central e a Amazônia Oriental possui uma gama de subprodutos agroindustriais regionalmente disponíveis: casca de arroz, caroço de açaí, palmito de açaí, serragem, dentre outros, no qual podem ser utilizados como matéria-prima na formulação de substratos ou serem compostados. Desta maneira, aumenta-se a geração de renda com o reaproveitamento ou a venda do composto, além de auxiliar na minimização da poluição decorrente do descarte destes materiais no meio ambiente (Fermino, 1996; Teixeira et al., 2005; Sales, 2010). De acordo com o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes resíduos orgânicos provenientes da agroindústria da Amazônia Tocantina como substratos alternativos no desenvolvimento inicial de mudas de diferentes cultivares de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em propriedade rural localizada no município de Igarapé-Miri/PA, Amazônia Tocantina, no mês de outubro de 2017. As coordenadas geográficas locais de referência são 1° 58' 37" S de

latitude, 48° 57' 34" O de longitude e 10 m de altitude. O experimento foi instalado em casa de vegetação e as unidades experimentais foram bandejas de poliestireno de 128 células.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5, com cinco repetições. Os tratamentos constaram dos resíduos da agroindústria regional: 1-palmito de açaí, 2-caroço de açaí, 3-casca de arroz carbonizada, e o 4-substrato comercial Tropstrato® (tratamento controle) e cinco cultivares de alface: Veneranda, Simpson, Cinderela, Mônica e Gabriela.

Os resíduos utilizados foram todos coletados na região da Amazônia Tocantina, sendo utilizados como substratos, sem mistura ou adição de outros componentes. O resíduo do palmito de açaí decomposto foi peneirado até atingir a forma homogênea. O substrato com o resíduo do caroço de açaí, foi curtido e prensado e posteriormente peneirado. O substrato contendo o resíduo da casca de arroz foi submetido à carbonização ao ar livre com utilização de um carbonizador, sendo carbonizada até atingir um ponto de homogeneização.

A semeadura foi realizada nas bandejas, depositando três sementes de alface em cada célula, sendo a cultivar determinada de acordo pelos tratamentos. Aos sete dias após a emergência realizou-se o desbaste, mantendo apenas uma plântula por célula. Foram realizadas regas manuais duas vezes ao dia.

Ao final do experimento 20 DAS (Dias Após a Semeadura), foram analisadas as seguintes variáveis: E- emergência; NF- número de folhas; PPA- Peso fresco da parte aérea; PR- peso fresco de raiz; CPA- comprimento parte aérea; CR- comprimento raiz; DC- diâmetro do coleto; IQD- índice de qualidade de Dikson da cultura de alface.

Para o cálculo do índice de qualidade do desenvolvimento (IQD) foi utilizada a metodologia de Dickson et al. (1960). Utilizando a seguinte equação:

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

Onde:

PMST - Peso massa seca total (g);

AP - Altura (cm);

DC - Diâmetro do colo (cm);

PMSPA - Peso da matéria seca da parte aérea (g);

PMSR - Peso da matéria seca da raiz (g).

Os dados foram submetidos a análise estatística, onde foram realizadas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os dados obtidos foi verificado que todos os substratos utilizados proporcionaram comportamentos distintos entre si. Tendo em vista o fator separadamente, nota-se que os substratos não influenciaram a porcentagem de emergência (E%) proporcionando emergência acima de 75% para todas as cultivares (Tabela 2). No estudo feito por Maranhão e Paiva (2011), para emergência de espécies florestais utilizando diversas concentrações de caroço de açaí, mostrou que o substrato apresentou baixos índices de emergência, sendo 44,34% inferior ao encontrado neste trabalho.

Ao analisar o comprimento da parte aérea e o comprimento da raiz das plântulas de alface, os substratos que proporcionaram melhores resultados foram os substratos com o produto comercial (padrão) e o substrato contendo resíduo de palmito (Tabela 1). O

substrato com o produto comercial obteve maiores comprimentos superando 7,7 cm para a parte aérea e 7,9 cm para as raízes, entretanto o substrato com o resíduo de palmito proporcionou resultados próximos ao substrato comercial, sendo apenas 15,58% menor no comprimento da parte aérea e 18,58% no comprimento da raiz nas plântulas de alface (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Cerqueira et al. (2015), para mudas de tomateiro, onde observou que substratos a partir de compostos orgânicos apresentaram resultados equivalentes ao substrato comercial.

O número de folhas e o diâmetro do coleto foram influenciados de forma similar pelos substratos (Tabela 2) sendo o substrato padrão e o substrato com resíduo de palmito, iguais estatisticamente, atingindo maiores valores. As mudas de alface possuíram três folhas por planta e o diâmetro coleto superou 0,16 cm nesses dois substratos. Nos demais, as plântulas de alface obtiveram apenas duas folhas por planta e o menor diâmetro do coleto foi obtido com o substrato de casca de arroz com apenas 0,12 cm de diâmetro. Plantas com maior diâmetro de colo apresentam maiores tendências à sobrevivência, principalmente pela maior capacidade de formação de novas raízes (Taiz & Zeiger 2004).

Tabela 1 - Emergência (E%), número de folhas (NF), peso da parte aérea (PPA, g), peso da raiz (PR, g), comprimento da parte aérea (CPA, cm), comprimento de raiz (CR, cm), diâmetro do coleto (DC, cm) e índice de qualidade de Dikson (IQD) das plântulas de alface de diferentes cultivares submetidas aos substratos de acordo com os tratamentos. Cametá-PA.

	E%	NF	PPA	PR	CPA	CR	DC	IQD
Substratos								
Palmito	77,91 a	3,22 a	0,36 b	0,13 a	6,50 b	6,50 b	0,16 ab	0,010 b
Açaí	81,24 a	2,89 b	0,23 c	0,04 b	5,03 c	4,96 c	0,15 b	0,009 bc
Arroz	76,66 a	2,74 b	0,16 d	0,07 b	4,06 d	5,58 c	0,12 c	0,008 c
Comercial	78,33 a	3,31 a	0,51 a	0,14 a	7,75 a	7,98 a	0,17 a	0,013 a
Cultivares								
Veneranda	87,49 a	2,84 bc	0,37 a	0,13 a	6,10 ab	7,34 a	0,15 a	0,012 a
Simpson	93,22 a	3,37 a	0,40 a	0,10 a	6,43 a	6,79 ab	0,15 a	0,010 a
Mônica	41,93 c	2,74 c	0,18 c	0,04 b	4,79 c	5,16 c	0,13 b	0,006 b
Cinderela	93,74 a	3,29 a	0,35 ab	0,11 a	6,37 a	5,96 bc	0,16 a	0,012 a
Gabriela	76,30 b	2,96 b	0,28 b	0,10 a	5,48 bc	6,02 bc	0,15 a	0,011 a
F (substrato)	1,55 ns	32,18**	114,22**	18,98**	103,62**	33,78**	47,58**	17,48**
F (cultivar)	154,78**	27,66**	26,43**	7,84**	15,26**	11,01**	11,38**	18,33**
F (subt. x cult.)	2,96**	9,06**	7,15**	3,67**	4,52**	3,67**	9,71**	7,19**
CV (%)	8,86	6,99	20,84	47,91	12,23	16,17	8,23	25,02

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si no teste de Tukey. *, ** significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. NS- não-significativa.



Tabela 2 - Porcentagem de emergência das plântulas de alface das diferentes cultivares submetidas aos substratos de acordo com os tratamentos. Cametá-PA

Cultivares	Substratos			
	Palmito	Açaí	Arroz	Comercial
Venerana	89,57 A a	85,40 A a	89,57 A a	85,40 A ab
Simpson	90,62 A a	93,72 A a	91,67 A a	96,87 A a
Mônica	46,90 A c	39,57 A b	42,70 A c	38,55 A c
Cinderela	92,70 A a	94,77 A a	89,57 A a	97,90 A a
Gabriela	69,77 B b	92,72 A a	69,77 B b	72,92 B b

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), sendo que letras maiúsculas comparam o efeito da cultivar interagindo nos substratos (horizontal) e minúsculas comparam o efeito do substrato interagindo nas cultivares (vertical).

Para Campos & Uchida (2002) o diâmetro do colo é um bom indicador de qualidade de mudas para a sobrevivência e crescimento após o plantio no local definitivo. Assim é esperado que as plantas produzidas com menor diâmetro de coleto, possivelmente terão menor índice de sobrevivência no momento do transplantio ao local definitivo.

O peso das raízes e da parte aérea registraram comportamentos similares com as demais variáveis analisadas, novamente o substrato comercial e o com os resíduos da agroindústria de palmito proporcionaram os maiores pesos (Tabela 1). O peso das raízes das plântulas de alface oscilou de 0,13 a 0,14 gramas nesses substratos, entretanto, nos demais, o peso das raízes não atingiu 0,8 gramas, sendo mais extremo no substrato com resíduo de açaí, no qual o peso das raízes das plântulas de alface possuiu apenas 0,4 gramas.

O peso da parte aérea das plântulas foi superior no tratamento padrão com 0,51 gramas, contudo o substrato com os resíduos de palmito proporcionou valores intermediários alcançando 0,36 gramas (30% menor que o valor do tratamento padrão). Os demais substratos apresentaram valores muito inferiores a estes substratos, variando de 0,16 (casca de arroz carbonizada) e 0,23 (resíduo de açaí). Costa et al. (2007), ao estudarem a fase inicial do tomateiro em substratos comerciais e alternativos, destacaram o melhor desempenho dos substratos comerciais possivelmente em razão de suas melhores características de teores de nutriente, aeração e retenção de água.

O Índice de Qualidade Dikson (IQD) também foi maior nos tratamentos com o substrato comercial (padrão) e com os resíduos de palmito, possuindo o substrato comercial melhor índice, seguido pelo

tratamento com resíduos de açaí. Freitas et al. (2013), obtiveram melhores resultados para o índice de qualidade das mudas de alface com a utilização de substratos orgânicos, com resultados superiores aos encontrados com o substrato comercial. O mesmo constatou Leal et al. (2007), onde obtiveram melhores resultados na produção de mudas de hortaliças utilizando composto orgânico em comparação com o substrato comercial.

Segundo Azevedo et al. (2010), o índice de qualidade reflete no vigor e no equilíbrio da distribuição da biomassa no desenvolvimento das mudas. Ao analisar o fator cultivar de alface, o comportamento também foi distinto entre elas, obtendo melhor resultado em todos os substratos analisados a cultivar Simpson (Tabela 1).

A cultivar Veneranda também obteve alto desempenho, contudo o número de folhas foi menor (2,8) que a cultivar Simpson que atingiu 3,37 folhas por muda de alface. A cultivar Cinderela possuiu altos valores nos parâmetros analisados, porém o comprimento das raízes foi 12% menor que a cultivar Simpson. A cultivar Mônica foi a que menos se adaptou aos substratos, possuindo menores valores, não sendo influenciada positivamente por todos os substratos testados. O índice de qualidade de muda foi menor com cultivar Mônica com 0,006. Enquanto que as demais cultivares obtiveram resultados acima de 0,010 (Tabela 1).

Ao analisar os desdobramentos dos fatores, a menor porcentagem de emergência (Tabela 2) foi verificada no cultivar de alface Mônica, em todos os substratos testados, porém ao se utilizar o substrato comercial (padrão) e o com os resíduos de açaí, a emergência foi ainda menor não atingindo 40% de emergência. A maior emergência foi obtida com o substrato comercial

(padrão) para as cultivares Simpson (96,8%) de Cinderela (97,9%).

Foi verificado no desdobramento dos fatores que o número de folhas (Tabela 3) foi maior na cultivar Cinderela, possuindo quatro folhas por plântula em média, e o menor número foi obtido pela cultivar Mônica no tratamento contendo os resíduos de arroz com apenas 2,25 folhas em média por plântula. A cultivar Simpson obteve altos valores em todos os substratos (acima de 3,5 folhas), exceto o tratamento com resíduos de arroz que novamente não conseguiu proporcionar resultados satisfatórios, atingindo 2,7 folhas por planta. Igualmente ao resultado encontrado por Cerqueira et al. (2015), onde o substrato de casca de arroz carbonizada não proporcionou condições favoráveis para o desenvolvimento de mudas, inviabilizando sua utilização de forma pura.

O comprimento da parte aérea, ao se analisar o desdobramento (Tabela 4), obteve comportamento semelhante as variáveis analisadas descritas anteriormente, sendo o substrato comercial, o tratamento

com as plantas de maior parte área. Este substrato juntamente com a cultivar Cinderela, proporcionaram os maiores valores, ultrapassando nove centímetros de comprimento. As cultivares Veneranda e Simpson também se adaptaram bem ao substrato comercial, superando oito centímetros de comprimento da parte aérea das plântulas. Esses valores encontrados foram superiores ao encontrado por Guedes (2017), onde obteve 1,94 cm em mudas de alface utilizando substrato comercial.

O segundo melhor substrato, no qual proporcionou de 6,40 cm de média de comprimento da parte aérea foi o tratamento com resíduos de palmito, sendo a cultivar Simpson a mais influenciada positivamente (7,3 cm). Novamente a cultivar Mônica obteve o menor comprimento dentre todos os substratos, obtendo 2,90 cm ao se utilizar os resíduos de casca de arroz como substrato. Os demais substratos obtiveram comprimento entre 3,32 cm (cultivar Cinderela com substrato de casca de arroz) e 5,90 cm (cultivar Gabriela com o substrato comercial) da parte aérea das mudas (Tabela 4).

Tabela 3 - Número de folhas das mudas de alface das diferentes cultivares submetidas aos substratos de acordo com os tratamentos. Cameté-PA

	Número de folhas			
	Palmito	Açaí	Arroz	Comercial
Venerana	2,95 A b	2,40 B c	2,90 A a	3,10 A b
Simpson	3,50 A a	3,50 A a	2,70 B a	3,80 A a
Mônica	3,15 A ab	2,60 BC bc	2,25 C b	2,95 AB b
Cinderela	3,30 B ab	2,95 BC b	2,90 C a	4,00 A a
Gabriela	3,20 A ab	3,00 AB b	2,95 AB a	2,70 B b

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), sendo que letras maiúsculas comparam o efeito da cultivar interagindo nos substratos (horizontal) e minúsculas comparam o efeito do substrato interagindo nas cultivares (vertical).

Tabela 4 - Comprimento de parte aérea (cm) das mudas de alface das diferentes cultivares submetidas aos substratos de acordo com os tratamentos. Cameté-PA

	Comprimento da parte aérea (CPA) (cm)			
	Palmito	Açaí	Arroz	Comercial
Venerana	6,07 B ab	5,28 BC a	4,57 C a	8,47 A a
Simpson	7,37 A a	5,57 B a	4,36 B a	8,42 A a
Monica	5,33 AB b	4,48 B a	2,90 C b	6,42 A b
Cinderela	6,86 B a	5,17 C a	3,92 C ab	9,52 A a
Gabriela	6,85 A a	4,61 BC a	4,54 C a	5,90 AB b

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), sendo que letras maiúsculas comparam o efeito da cultivar interagindo nos substratos (horizontal) e minúsculas comparam o efeito do substrato interagindo nas cultivares (vertical).



As maiores raízes foram obtidas pelo substrato comercial (Tabela 5), com média acima de 7,9 cm e o substrato com o resíduo de palmito, com média 6,4 cm. O substrato comercial obteve as maiores raízes com a cultivar Simpson superando 8,72 cm de comprimento de raízes. O substrato com resíduos de palmito proporcionou raízes similares estatisticamente nas plântulas pertencentes as cultivares Veneranda, Simpson e Gabriela. A cultivar Mônica com substrato de casca de arroz foi o tratamento que obteve as menores raízes possuindo apenas 3,37 cm de comprimento. Resultado semelhante encontrado por Santos (2016), onde observou menor comprimento das raízes utilizando o substrato de casca de arroz carbonizada na fase inicial do tomateiro.

O peso da parte aérea e das raízes obtiveram comportamentos semelhantes ao analisar os desdobramentos dos fatores (Tabelas 6 e 7), novamente o substrato comercial obteve os maiores valores, sendo para as cultivares Veneranda, Simpson e Cinderela os maiores pesos de parte aérea (oscilando 0,61 a 68 g) e de raízes (0,16 a 0,20 g). Resultado semelhante obteve Simões et al. (2015), em que estudando a qualidade de mudas de alface, observaram que os valores médios do peso da parte aérea e da raiz no mesmo padrão, no entanto, obtiveram resultados superiores ao utilizar substratos orgânicos quando comparado ao comercial.

A cultivar Mônica possuiu o menor peso nessas duas variáveis em todos os substratos, atingindo 0,08 g da parte aérea e 0,02 g nas raízes ao se utilizar os resíduos da casca de arroz como substrato.

O diâmetro do coleto das plântulas foi bem distinto entre os substratos ao se analisar o desdobramento dos fatores (Tabela 8), sendo o maior valor obtido com

o substrato comercial com as cultivares Veneranda e Cinderela, atingindo 0,19 cm. O segundo maior valor foi obtido com a cultivar Cinderela no substrato de resíduos de açai e no cultivar de alface Gabriela com resíduos de palmito, ambos com 0,18 cm de diâmetro. O menor valor foi obtido novamente nas plântulas do cultivar Mônica com o substrato de resíduos de arroz com apenas 0,11 cm de diâmetro no coleto. Em estudo feito por Freitas et al. (2013), em combinações de substrato para produção de mudas de alface, observou que proporções crescentes de casca de arroz em substratos comerciais promove o aumento do diâmetro do coleto, entretanto, promove a redução na qualidade das mudas, devido não aumentar a capacidade de retenção de água no substrato.

Ao analisar o IDQ (Tabela 9), o substrato comercial proporcionou maiores valores ao se utilizar a cultivar Veneranda (0,02). Valores próximos (0,017) também foi obtido na cultivar Gabriela com o substrato de resíduos de palmito e na Cinderela com o substrato comercial. Isso significa que essas cultivares combinadas com os respectivos substratos proporcionaram a produção de mudas de alface de maior qualidade. Assim é esperado que essas mudas terão maior índice de sobrevivência no campo.

Os menores valores foram atingidos com a cultivar Mônica, nos substratos com resíduo de palmito, sendo 0,005 de IQD, chegando a zero ao utilizar o substrato com resíduos de casca carbonizada de arroz. Resultado similar foi encontrado por Freitas et al. (2013), onde ao avaliar substratos e proporções de casca de arroz carbonizada, constatou que proporções crescentes de casca de arroz em mistura com substratos orgânicos promoveram redução na qualidade das mudas de alface.

Tabela 5 - Comprimento da raiz (cm) das mudas de alface de diferentes cultivares submetidas aos substratos de acordo com os tratamentos. Cametá-PA

	Comprimento de raízes (CR) (cm)			
	Palmito	Açaí	Arroz	Comercial
Venerana	7,75 AB a	6,12 B a	7,15 AB a	8,35 A a
Simpson	7,05 AB a	4,97 C a	6,42 BC a	8,72 A a
Monica	4,63 B b	4,15 B a	3,37 B b	8,47 A a
Cinderela	6,27 AB ab	5,22 BC a	4,30 C b	8,05 A ab
Gabriela	6,78 A a	4,30 B a	6,67 A a	6,32 A b

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), sendo que letras maiúsculas comparam o efeito da cultivar interagindo nos substratos (horizontal) e minúsculas comparam o efeito do substrato interagindo nas cultivares (vertical).

CONCLUSÕES

O substrato com resíduos da agroindústria de palmito se mostrou como uma ótima alternativa para produção de mudas de alface, sendo superior aos demais substratos testados e seus resultados foram semelhantes ao substrato comercial.

Ademais, o substrato com resíduos da agroindústria de palmito apresenta características favoráveis ao produtor de mudas, por ser mais barato e ajudar na promoção da sustentabilidade do meio ambiente.

LITERATURA CITADA

- ANTUNES, L.F.S. et al. Desempenho agrônômico da alface crespa a partir de mudas produzidas com gongocomposto. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.8, n.3, p.57-65, 2018.
- AZEVEDO, I.M.G.; ALENCAR, R.M.; BARBOSA, A.P.; ALMEIDA, N. O. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. **Acta Amazônica**, v.40, p.157-164, 2010.
- CAMPOS, M.A.A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.281-288, 2002.
- CERQUEIRA, F.B.; FREITAS, G.A.; MACIEL, C.J. et al. Produção de mudas de tomate cv. Santa Cruz em diferentes substratos. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.2, n.1, p.39-45, 2015.
- COSTA, C.A.; RAMOS, S.J.; SAMPAIO, R.A. et al. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.3, p.387-391, 2007.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.
- FREITAS, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H.B. et al. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.159-163, 2013.
- FERMINO, M.H. **Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas**. 90f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 1996.
- GOULART, R.G.T. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de alface sob adubação orgânica em Seropédica – RJ. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.8, n.3, p.66-72, 2018.
- GUEDES, A.F. et al. Substratos alternativos para a produção de mudas de Alface Orgânica. **Revista Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - CONGREGA**, v.14, n.1, p.2584-2595, 2017.
- JERONIMO, C.E.; SILVA, G. Estudo de alternativas para o aproveitamento de resíduos sólidos da industrialização do coco. **Revista Monografias Ambientais**, v.10, n.10, p.2193-2208, 2012.
- LEAL, M.A.A.; GUERRA, J.G.M.; PEIXOTO, R.T.G.; ALMEIDA, D.L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.3, p.392-395, 2007.
- MARANHO, A.S.; PAIVA, A.V. Emergência de plântulas de Supiarana (*Alchornea discolor* Poepp.) em substrato composto por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de Açai. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.6, n.1, p.85-98, 2011.
- NASCIMENTO FILHO, W.B.; FRANCO, C.R. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v.7, n.6, p.1968-1987, 2015.
- SANTOS, A.C.M.; CARNEIRO, F.S.S.; FERREIRA JÚNIOR, J.M. et al. Produção de mudas de tomateiro cv. Drica sob substratos alternativos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p.1-12, 2016.



SALES-CAMPOS, C.; TEIXEIRA, M.A.M.; ANDRADE, M.C.N. Produtividade de *Pleurotus ostreatus* em resíduos da Amazônia. **Interciencia**, v.35, n.3, p.198-201, 2010.

SIMÕES, A.C.; ALVES, G.K.E.B.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.33, n.4, p.521-526, 2015.

TEIXEIRA, L.B.; GERMANO, V.L.C.; OLIVEIRA, R.F.; FURLAN JUNIOR, J. **Processos de compostagem usando resíduos das agroindústrias de açaí e de palmito do açaizeiro**. Embrapa Amazônia Oriental-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2005.

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

Recebido para publicação em 8/1/2019 e aprovado em 19/3/2019.

