



## PRODUÇÃO DE MUDAS ORGÂNICAS DE BERTALHA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

---

Pedro Albuquerque Ferraz<sup>1</sup>, Roberval Mendes<sup>2</sup>,  
Sebastião Elviro de Araújo Neto<sup>3</sup>, Regina Lúcia Félix Ferreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Biólogo, Mestre em Agronomia. Universidade Federal do Acre - UFAC

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia. Secretaria de Estado de Assistência Técnica a Produção Familiar, Rio Branco-AC

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia. Professor Associado I da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: selviro2000@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia. Professora Adjunto da Universidade Federal do Acre - UFAC

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

---

### RESUMO

O objetivo foi avaliar substratos compostos por resíduos orgânicos para produção de mudas de bortalha. A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação no campus da Universidade Federal do Acre no período de setembro a outubro de 2006. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos, quatro repetições e três plantas por parcela. Os substratos avaliados foram: T<sub>1</sub> = Plantmax<sup>®</sup>, T<sub>2</sub> = composto orgânico + casca de coco triturada, T<sub>3</sub> = composto orgânico + cama-de-aviário + casca-de-arroz carbonizada, T<sub>4</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca-de-arroz carbonizada, T<sub>5</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca-de-arroz carbonizada, T<sub>6</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + caroço de açaí triturado, T<sub>7</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de coco triturado, T<sub>8</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturado. Foram acrescidos ao substrato 10% de carvão vegetal triturado, 1,0 kg.m<sup>-3</sup> de calcário dolomítico e 1,5 kg.m<sup>-3</sup> de termofosfato, exceto no tratamento T<sub>1</sub>. Avaliou-se a porcentagem de germinação, altura de plantas (cm), matéria seca da parte aérea (g), matéria seca da raiz (g) e matéria seca total (g). Para a germinação, os substratos com melhor desempenho foram: T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>7</sub> e T<sub>8</sub>. Os substratos T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> e T<sub>8</sub> proporcionaram maior altura das mudas. O substrato T<sub>3</sub> e o padrão (Plantmax<sup>®</sup>) proporcionaram maior massa da matéria seca da raiz, da parte aérea e total.

**PALAVRAS-CHAVE:** adubação orgânica, *Basella alba* L. syn. *B. rubra*, propagação

### PRODUCTION OF BERTALHA ORGANIC SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATES

#### ABSTRACT

The objective was to evaluate substrates for organic residue to produce seedlings bortalha. The research was carried out in a greenhouse in Universidade Federal do Acre in September-October 2006. The experimental design was completely randomized design with eight treatments, four replications and three plants per plot was used. The substrates were: T<sub>1</sub> = Plantmax<sup>®</sup>, T<sub>2</sub> = organic compost + peel of triturated coconut, T<sub>3</sub> = organic compost + chicken manure + peel of rice

carbonized, T<sub>4</sub> = organic compost + bovine manure + peel of rice carbonized, T<sub>5</sub> = organic compost + earthworm casting + peel of rice carbonized, T<sub>6</sub> = organic compost + earthworm casting + pit of triturated açai, T<sub>7</sub> = organic compost + earthworm casting + peel of triturated coconut, T<sub>8</sub> = organic compost + manure bovine + peel of triturated coconut. Were added 10% of crushed charcoal, 1,0 kg.m<sup>-3</sup> of dolomitic lime and 1,5 kg.m<sup>-3</sup> thermophosphate to the substrates, except in T<sub>1</sub>. The characteristics evaluated were: the germination percentage, plant height (cm), dry matter of shoot (g), root dry matter (g) and total dry weight (g). For germination, the substrates with improved performance were: The treatments T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>7</sub> and T<sub>8</sub>. The substrates T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> and T<sub>8</sub> showed greater height of seedlings. The substrate and Plantmax<sup>®</sup> showed higher dry matter of root, shoot and total.

**KEYWORDS:** *Basella alba* L. syn. *B. rubra*, propagation, organic manuring.

## INTRODUÇÃO

A bertalha (*Basella alba* L. syn. *B. rubra*) é uma espécie perene semelhante ao espinafre e conhecida também como espinafre indiano (origem indiana). Pertence à família das Basellaceae e é uma erva trepadeira, com folhas alternadas e suculentas de formato ovalado (PAIVA, 1997).

A propagação da cultura da bertalha pode ser efetuada por sementes ou por estaquia. Na propagação por sementes, o ciclo é mais longo e exige mais atenção do horticultor (PAIVA, 1997). As sementes de bertalha germinam tanto na presença como na ausência de luz, comportando-se como fotoblásticas neutras (LOPES, 2005).

Para o bom desenvolvimento de qualquer cultura, é de fundamental importância a utilização de sementes e mudas de boa qualidade (ARAÚJO NETO et al., 2009a). Assim os substratos devem apresentar propriedades químicas e físico-hídricas de forma a melhorar a relação água/ar (FERNANDES & CORÁ, 2000).

Encontrar todas essas características num único material é praticamente impossível. Assim, é necessária a mistura de vários materiais para conseguir um substrato próximo do ideal. Além disso, o aproveitamento de resíduos reduz o impacto ao meio ambiente.

Dentre os materiais utilizados na mistura de substratos, a casca de coco, que apresenta características favoráveis para o seu aproveitamento como substrato no cultivo de hortaliças, devido à longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, pela possibilidade de esterilização, capacidade de retenção de água; boa drenagem; acidez; alta salinidade e a abundância da matéria prima renovável (JASMIM et al., 2006; COSTA et al., 2007; ALVES et al., 2010; BARRETO et al., 2011).

A casca de arroz carbonizada, muito utilizada como condicionador, é praticamente inerte, não reage com os nutrientes da adubação e possui longa durabilidade sem alteração de suas características físicas e proporciona boa drenagem ao substrato, podendo ser utilizado abaixo de 50% do volume do substrato (ROTA & PAULETTI, 2008), promove bons resultados no cultivo de plantas (TERRA et al., 2011).

Outra fonte para compor os substratos é o húmus de minhoca ou coprólitos liberados no solo a partir de seu sistema digestivo. Esse material proporciona uma elevação no pH, um aumento progressivo no fósforo e na matéria orgânica e ainda contribuindo para com acréscimo de Cálcio e Magnésio (KUSDRA et al., 2008).

O aproveitamento dos resíduos orgânicos disponíveis nas propriedades rurais na produção de mudas constitui-se numa fonte de nutriente economicamente importante, por reduzir os custos decorrentes da aquisição de adubos químicos para este fim, principalmente em regiões em que o transporte dos fertilizantes encarece os custos dos insumos agrícolas e da agricultura (ARAÚJO NETO et al., 2009b). Um dos resíduos mais utilizados é o composto orgânico proveniente da compostagem de resíduos orgânicos (COSTA et al., 2012a).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar substratos compostos por resíduos orgânicos para produção de mudas de beralha em sistema orgânico de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Acre, situada na latitude 9° 57' 35" S e longitude 67° 52' 08" W e a altitude de 168m, no período de setembro a dezembro de 2006. O clima é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais variando em torno 24,5°C, umidade relativa do ar de 84% e a precipitação anual varia de 1.700 a 2.400 mm (ACRE, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições. Os substratos avaliados foram T<sub>1</sub> = Plantmax® (tratamento controle); T<sub>2</sub> = composto orgânico + casca de coco triturada (1:1v/v); T<sub>3</sub> = composto orgânico + cama-de-aviário+ casca de arroz carbonizada (1:1:1v/v); T<sub>4</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca de arroz carbonizada (1:1:1v/v); T<sub>5</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de arroz carbonizada (1:1:1v/v); T<sub>6</sub> = composto orgânico + caroço de açaí triturado (1:1:1v/v); T<sub>7</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de coco triturada; T<sub>8</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturada (1:1:1v/v). Foi adicionado aos tratamentos 10% de carvão vegetal triturado, 1,0 kg m<sup>-3</sup> calcário e 1,5 kg m<sup>-3</sup> de termofosfato, exceto no tratamento T<sub>1</sub>. A unidade amostral foi composta por três plantas, as quais foram semeadas em recipientes distintos.

**TABELA 1** - Composição química dos substratos, Rio Branco, UFAC, 2006.

Trat.	pH	P	K	Ca	Mg	S	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Cl	Na
-----mg L <sup>-1</sup> -----														
T1	5,51	6,10	91	141,3	118,0	119	0,34	0,75	0,01	0,11	0,92	0,05	254,7	16
T2	7,69	155,0	206	18,9	12,9	9,4	0,46	0,25	0,04	0,40	0,08	0,04	467,7	60
T3	7,21	31,9	780	98,8	61,4	77,3	0,76	0,49	1,57	1,81	0,47	0,63	1049,0	240
T4	8,00	22,2	280	11,7	5,2	15,9	1,21	0,16	0,13	1,28	0,23	0,14	146,9	15
T5	7,36	9,1	58	17,2	12,3	6,2	3,23	0,13	0,04	1,50	0,24	0,02	8,3	9
T6	7,48	15,6	89	17,1	9,1	9,1	7,06	0,16	0,05	3,51	0,44	0,11	19,13	9
T7	7,42	8,7	87	20,1	12,1	5,9	2,58	0,16	0,03	1,26	0,16	0,04	178,6	28
T8	8,26	25,7	330	12,0	5,7	14,9	2,97	0,17	0,16	2,24	0,22	0,13	401,0	38

Os resultados das análises químicas, físicas e físico-hídricas dos substratos estão nas tabelas 1 e 2 e figura 1. Para as características de espaço poroso (PS), espaço de aeração (EA), água facilmente disponível (EA), água disponível (AD) e

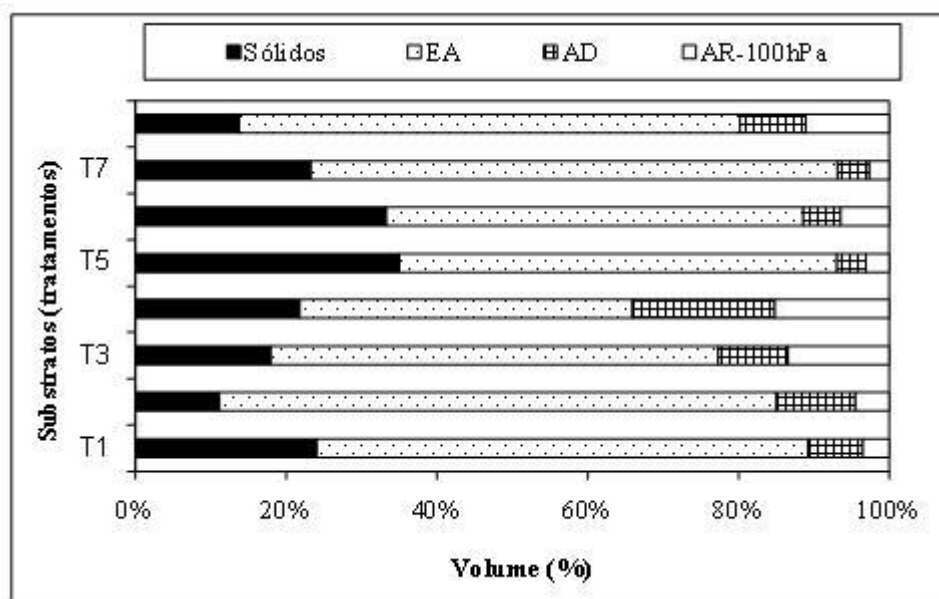
água remanescente a 100 cm (AR-100) foram realizadas de curvas de retenção de água nas sucções de 0, 10, 50 e 100 hPa.

O valor do pH foi determinado através de leituras feitas em suspensões de substrato:água na proporção de 1:2,5 (v.v), através de potenciômetro.

**TABELA 2** - Características físico-hídricas dos substratos, Rio Branco, UFAC, 2006.

Trat.	Da	Da	Dp	S	P. S.	C.T.C.	C.R.A.	C.E.	M.O.
	(base seca)	(base úmida)							
	kg m <sup>-3</sup>		% (v/v)		(mMol cm <sup>-3</sup> )	(m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	(dS m <sup>-1</sup> )	(g 100g <sup>-1</sup> )	
T1	503,8	427,07	1767,	57,8	24,2	795,0	0,70	1,65	70,37
T2	237,8	210,98	1894,	88,9	11,1	560,0	0,52	0,79	56,18
T3	367,4	334,53	1857,	82,0	18,0	690,0	0,54	3,05	60,10
T4	493,2	439,28	2015,	78,2	21,8	505,0	0,64	1,00	55,56
T5	804,5	756,48	2161,	65,0	35,0	305,0	0,51	0,49	31,83
T6	788,0	734,78	2207,	66,7	33,3	322,5	0,55	0,42	28,27
T7	529,6	511,33	2198,	76,8	23,2	287,5	0,36	0,58	28,90
T8	301,8	276,18	2005,	86,2	13,8	445,0	0,53	0,90	45,26

Da = densidade aparente; Dp = densidade das partículas; S = Salinidade; PS = partícula sólidas; C.T.C.= capacidade de troca e cátions; C.R.A.= Capacidade de retenção de água; C.E. = condutividade elétrica.



**FIGURA 1**- Características físicas dos substratos analisados sob tensão de 50 cm de coluna de água. EA (espaço de aerção); AD (água disponível) AR-100 (Água remanescente a 100 hPa), Rio Branco, UFAC, 2006.

As sementes foram distribuídas em copos plásticos de 180 mL perfurados, com cinco sementes por recipiente. O desbaste e a avaliação foram realizados aos 20 dias após a semeadura deixando-se apenas a planta mais vigorosa.

A temperatura média e a umidade relativa do ar da casa de vegetação eram: 29,2 °C ± (8 °C) e 81,20% ± (14,30%), respectivamente. As mudas foram submetidas à irrigação manual diária.

Avaliou-se a porcentagem de germinação 20 dias após a semeadura e altura de plantas (cm), matéria seca da parte aérea (g), matéria seca da raiz (g) e matéria seca total (g) 70 dias após a semeadura.

Para determinar a altura das mudas utilizou-se uma régua graduada em centímetros, medindo-se do colo ao ápice das mudas. O sistema radicular e a parte aérea foram secos em estufa com circulação forçada a 60°C por 72 horas. A massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz foram determinadas com auxílio de uma balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito dos tratamentos para todas as características analisadas. Os substratos que promoveram maior porcentagem de germinação foram T<sub>1</sub> = Plantmax<sup>®</sup> (tratamento controle); T<sub>2</sub> = composto orgânico + casca de coco triturada (1:1v/v); T<sub>3</sub> = composto orgânico + cama-de-aviário+ casca de arroz carbonizada (1:1:1v/v), T<sub>7</sub> = composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de coco triturada; T<sub>8</sub>= composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturada (1:1:1v/v) (Tabela 3).

Os substratos T<sub>1</sub> = Plantmax<sup>®</sup> (tratamento controle), T<sub>3</sub> = composto orgânico + cama-de-aviário+ casca de arroz carbonizada; T<sub>4</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca de arroz carbonizada e T<sub>8</sub> = composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturada proporcionaram maior altura das mudas (Tabela 3). A adição de composto orgânico em substratos aumenta a qualidade de mudas de tomateiro e tamarindeiro (RODRIGUES et al., 2010; COSTA et al., 2012b).

**TABELA 3** - Germinação (%), altura da muda (cm), massa seca da parte aérea (MSPA) massa seca da raiz (MSRA) e massa seca total (MST), Rio Branco, UFAC, 2012.

Tratamentos	Germinação (%)	Altura (cm)	MSPA (g)	MSRA (g)	MST (g)
T1	71,25 a	13,60 a	0,38 a	1,04 a	0,45 a
T2	61,25 a	10,48 b	0,14 c	1,01 c	0,17 c
T3	48,75 a	14,63 a	0,35 a	1,03 a	0,42 a
T4	38,75 b	12,70 a	0,24 b	1,02 b	0,29 b
T5	30,00 b	10,15 b	0,28 b	1,02 b	0,33 b
T6	3,75 c	5,08 d	0,03 d	1,01 c	0,04 d
T7	60,00 a	8,15 c	0,11 c	1,01 c	0,13 c
T8	68,75 a	14,00 a	0,26 b	1,02 b	0,30 b
CV %	27,50	7,20	2,51	0,54	2,69

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott (p < 0,05). T1 - (plantimax); T2 - (composto orgânico + casca de coco maduro triturado); T3 - (composto orgânico + cama aviária + casca-de-arroz carbonizada); T4 - (composto orgânico + esterco bovino + casca-de-arroz carbonizada); T5 - (composto orgânico + coprólitos + casca-de-arroz carbonizada); T6 - (composto orgânico + coprólitos + caroço de açaí maduro triturado); T7 - (composto orgânico + coprólitos + casca-de-coco maduro triturado); T8 - (composto orgânico + esterco bovino + casca-de-coco maduro triturado).

Segundo LIMA et al. (2009), um substrato precisa ter uma boa porosidade e esterilidade favorecendo a emergência. De modo que a porosidade irá permitir o movimento da água e do ar no substrato. Observa-se um bom espaço poroso nos substratos contendo cama-de-aviário e casca de coco triturado, ainda que a capacidade de retenção de água não seja alta (Figura 1 e Tabela 2).

Em relação à água disponível (AD) todos os substratos apresentaram valores inferiores ao ideal ( $0,20 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  a  $0,40 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) indicado por Ferraz et al. (2005), variando de  $0,038 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  em T<sub>5</sub> a  $0,19 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  em T<sub>4</sub>. Os substratos T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub> e T<sub>7</sub>, apresentaram baixa quantidade de AD, isto ocorreu pelo fato de em sua composição haver 33% de coprólitos de minhoca, que promoveu adensamento do substrato (Figura 1). Segundo SCHMITZ et al. (2002), a baixa AD associados a alta EA e baixa AR pode ser um fator de restrição na produção de mudas por limitar a disponibilidade água a estas e condições de esporádica irrigação, o que não é o caso do experimento.

O uso de casca de coco em substrato pode melhora o crescimento de palmeira-rápis, indicam a adequação da adição de fibra de coco em substrato, entre 25 a 75 do volume (ALVES et al., 2010), promover maior emergência de sementes de tomateiro (COSTA et al., 2007), a adição de casca de coco pode proporcionar menor desenvolvimento de mudas de mamoeiro (GALVÃO et al., 2007) e tomateiro (COSTA et al., 2007).

A maior quantidade de massa da matéria seca da raiz, parte aérea e total foram obtidos com os substratos T<sub>1</sub> = Plantmax<sup>®</sup> (tratamento controle) e T<sub>3</sub> = composto orgânico + cama-de-aviário+ casca de arroz carbonizada (Tabela 3). Esses substratos apresentam menor densidade de partícula, maior capacidade de troca catiônica e matéria orgânica, boa capacidade de retenção de água (Tabela 2), maior concentração dos elementos P, K, Cu, Zn, Co, Mo, Cl, e Na e elevados teores de Ca, Mg, S, B e Fe (Tabela 1).

A disponibilidade de nutrientes para a planta é um fator a ser levado em consideração. OLIVEIRA et al. (2008), verificaram que apenas a casca coco sem adição de nutrientes proporcionou menor altura e menor massa seca. Semelhante ao substrato T<sub>2</sub> deste experimento, que teve o composto orgânico rico em nutrientes diluído em 50% com casca de coco triturado. COSTA & DANTAS (2009) observaram que sementes de Amaranth submetidos em substratos pobres em nutrientes acarretaram menor altura e menor acumulo de massa. Além disso, substratos com casca de coco podem apresentar altos teores de Cl<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> (toxidez) e alta condutividade elétrica, contribuindo para baixa qualidade de mudas de pimentão (ARAÚJO NETO et al., 2009a).

O pH também regula a disponibilidade de nutrientes em que substratos muito ácidos ou muito alcalinos proporcionam menor absorção de nutrientes. Dessa forma, entre valores de pH de 6,0 a 7,0 ocorre adequada disponibilidade de nutrientes nos substratos minerais (SCHMITZ et al., 2002). Assim o pH dos T<sub>1</sub> e T<sub>3</sub> (Tabela 1) se encontra entre básico e levemente alcalino, e os demais são alcalinos.

A CTC dos substratos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> foram maiores que os demais. Segundo SCHMITZ et al. (2002), o valor da CTC é importante quando o fornecimento de nutriente é esporádico e tende aumentar com a elevação da matéria orgânica, elevada nestes três substratos (Tabela 2).

A condutividade elétrica elevada é um fator limitante para o crescimento da maioria das plantas, o tratamento T<sub>3</sub> apresentou  $3,05 \text{ dS.m}^{-1}$ , a maior entre os substratos estudados. A casca de coco em substrato pode apresentar possíveis

efeitos prejudiciais em função de seus teores elevados de Na e Cl, no cultivo de espécies sensíveis à salinidade (JASMIM et al., 2006). No entanto, SOUZA et al. (2005) estudando a berinjela descobriram seu maior desempenho agrônomico em C.E. de 2,36 dS.m<sup>-1</sup>, evidenciando que esse não foi o fator limitante para o crescimento das mudas da bortalha podendo esta ter o sódio como elemento essencial.

Na tabela 1 e 3 observa-se que o substrato T<sub>6</sub> teve os maiores valores de Fe<sup>+2</sup> e Al<sup>+3</sup> (toxidez) e baixo percentual de germinação, menor ganho de massa de raiz e parte aérea, alta relação C/N (imobilização de nutrientes), em sua composição há caroço-de-açaí, que apesar de ser recomendado por ROGEZ (2000), como adubo orgânico, apresenta 81,29% de fibra (hemicelulose, celulose e lignina) e apenas 5,97% de cinzas, características estas que dificultam o desenvolvimento do sistema radicular e deixa o substrato com pouco nutrientes.

Os substratos T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub> e T<sub>7</sub> apresentam elevados teores de Al<sup>+3</sup> afeta o crescimento vegetal através de sua ação nas regiões meristemáticas da raiz e pela diminuição da absorção de água e nutrientes (FORTUNATO & NICOLOSO 2004), ocasiona redução na concentração de Ca<sup>+2</sup> e Mg<sup>+2</sup>, inibindo o crescimento das plantas e diminuindo a disponibilidade de P, pela adsorção e precipitação por Fe<sup>+3</sup> e Al<sup>+3</sup>. Seus mecanismos de ação fitotóxica afetam a divisão e expansão celular e causam desorganização da membrana plasmática e inibição da absorção de íons (SCHLINDWEIN et al., 2003).

## CONCLUSÕES

O substrato constituído por composto orgânico + cama-de-aviário + casca de arroz carbonizada + carvão vegetal, pode ser utilizado para produção de mudas de bortalha, pois apresenta desempenho superior aos demais substratos e semelhante ao substrato comercial Plantimax®. O substrato formado por composto orgânico + caroço de açai triturado não deve ser usado na produção de mudas de bortalha.

## REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento síntese – Escala 1:250.000**. Rio Branco: SEMA, 2006. 356 p.
- ALVES, F. S.; JASMIM, J. M.; CARVALHO, A. J. C.; THIÉBAUT, J. T. L. Qualidade e teores de nutrientes de palmeira-rápis em substrato com fibra de coco. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.91-96, 2010.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; AZEVEDO, J. M. A. de; GALVÃO, R. de O.; OLIVEIRA, E. B. de L, FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v.39, p.20 - 25, 2009a.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; SILVA, L. J. B. da; CAVALCANTE, A. S. da S. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia (UFPA)**, v.33, p.1301 - 1306, 2009b.
- BARRETO, C. V. G.; TESTEZLAF, R.; SALVADOR, C. A. Ascensão capilar de água em substratos de coco e de pinus. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p.385-393, 2011.

COSTA, E.; VIEIRA, L. C. R.; LEAL, P. A. M.; JARA, M. C. DE S.; SILVA, P. N. DE L. Substrate with organosuper® for cucumber seedlings formation in protected environments and polystyrene trays. **Engenharia Agrícola.**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.226-235, mar./abr. 2012a.

COSTA, C. A.; RAMOS, S. J.; SAMPAIO, R. A.; GUILHERME, D. O.; FERNANDES, L. A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.25, p. 387-391, 2007.

COSTA, D. M. A. da; DANTAS, S. A. Efeitos do substrato na germinação de sementes de amarantos (*Amaranthus spp*). **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 498-504, 2009.

COSTA, E.; FERREIRA, A. F. A.; SILVA, P. N. de L.; NARDELLI, E. M. V. Diferentes composições de substratos e ambientes protegidos na formação de mudas de pé-franco de tamarindeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1189-1198, Dezembro 2012b.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E. Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento, p.469-471, 2000.

FERRAZ, M. V.; CANTURION, J, F., BEUTLER, A. N. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n. 2, p. 209-214, 2005.

FORTUNATO, R. P.; NICOLOSO, F. T. Toxidez de alumínio em plântulas de grápia (*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride). **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.89-95, 2004.

GALVÃO, R. de O.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SANTOS, F. C. B. dos; SILVA, S. S. da; Desempenho de mudas de mamoeiro cv. Surinse solo sob diferentes substratos orgânicos. **Revista Caatinga** (Mossoró). , v.20, p.144 - 151, 2007.

JASMIM, J. M.; TOLEDO, R. R. V.; CARNEIRO, L. A.; MANSUR, E. Fibra de coco e adubação foliar no crescimento e na nutrição de *Cryptanthus sinuosus*. **Horticultura Brasileira**, v.24, p. 309-314, 2006.

KUSDRA, J. F.; SILVA, S. S. da; MOREIRA, D. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de; GUEDES, R. da S. Uso de coprólitos de minhoca na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.492-497, 2008.

LIMA, C. J. G. De S. ; OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de ; OLIVEIRA, M. K. T de ; GALVÃO, D. de C. Avaliação diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 123-128, 2009.



LOPES, J. C. et al. Influência de Temperatura, Substrato e Luz na germinação de sementes de Bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2. p. 18 – 24, 2005.

OLIVEIRA, A. B. de; HERNANDEZ, F. F. F.; ASSIS JÚNIOR, R. N. de. Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, p. 39-44, 2008.

PAIVA, W. O. Bertalha (*Basella alba* L. syn. *B. rubra*). In: CARDOSO, M. O. (Org.). **Hortaliças não convencionais da Amazônia**, v.1, p. 33-38, 1997.

RODRIGUES, E. T.; LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; PAULA, T. S.; GOMES, V. A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.483-488, 2010.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.

ROTA, L. D; PAULETTI, G. F. Efeito da adição de casca de arroz em substrato comercial a base de turfa na produção de mudas de *Viola tricolor* L. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v.14, n.3-4, p.45-48, jul-set, 2008.

SCHLINDWEIN, J. A.; NOLLA, A.; ANGHINONI, I.; MEURER, E. J. Redução da toxidez de alumínio em raízes de soja por culturas antecessoras no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 1, p. 85-88, 2003.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SOUZA, V. S.; SOARES, I.; CRISTOSÓSTOMO, L. A.; SILVA, L. A. da; HERNANDEZ, F. F. F. Influência da condutividade elétrica da solução nutritiva na acumulação de matéria seca e teores de nutrientes em berinjela cultivada em pó de coco. **Revista Ciência agronômica**, v. 36, n. 2, p. 123-128, 2005.

TERRA, S. B.; FERREIRA, A. A. F.; PEIL, R. M. N.; STUMPF, E. R. T.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; CAVALCANTE, I. H. L. Alternative substrates for growth and production of potted chrysanthemum (cv. Funny). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringa, v. 33, n. 3, p. 465-471, 2011.