

## FONTES E DOSES DE MATÉRIA ORGÂNICA NA COMPOSIÇÃO DO SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DE MUDA DE MAMONEIRA

ROSIANE DE LOURDES SILVA DE LIMA<sup>1</sup>, LIV SOARES SEVERINO<sup>2</sup>, MARIA ISABEL DE LIMA SILVA<sup>3</sup>, NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO<sup>2</sup>

RESUMO: Três fontes de matéria orgânica foram estudadas como opção para composição de substratos para mudas de mamoneira (*Ricinus communis*). Conduziu-se um experimento num delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e tratamentos distribuídos no esquema fatorial 3 fontes de matéria orgânica (esterco bovino, casca de amendoim e casca de mamona adicionadas ao solo) x 4 doses (0, 20, 40 e 60% v:v). Utilizaram-se sementes da cultivar BRS Nordestina plantadas em sacos plásticos medindo 17 x 28 cm. Avaliou-se o crescimento das mudas medindo-se a altura, área foliar, diâmetro do caule e peso seco da parte aérea e das raízes aos 43 dias após a emergência. O substrato contendo esterco bovino propiciou maior crescimento de mudas de mamona que aqueles contendo casca de amendoim ou de mamona. Doses crescentes de esterco bovino resultaram em aumento linear da área foliar e do peso seco de raízes e em valores máximos de altura na dose de 46,5%, de diâmetro do caule na dose de 40% e de peso seco da parte aérea, na dose de 47,5%. O aumento do percentual de casca de amendoim no substrato possibilita maior crescimento em altura e peso seco da parte aérea e de raízes de mudas de mamona. Doses crescentes de casca de mamona no substrato provocam redução no diâmetro do caule e do peso de raízes de mudas de mamona.

Termos para indexação: *Ricinus communis*, casca de mamona, esterco bovino, casca de amendoim.

### SOURCES AND DOSES OF ORGANIC MATTER FOR CASTOR SEEDLINGS PRODUCTION

ABSTRACT: Three organic matter sources were studied as an option for substrate for castor seedlings production. A trial was run in a randomized blocks design with four replications and treatments in factorial distribution of 3 organic materials (bovine manure, peanut hulls and castor hulls) x 4 doses (0, 20, 40 e 60% v:v). Seeds of castor cv. BRS Nordestina were planted in plastic bags of 17 x 28 cm. Growth was analyzed by values of plant height, leaf area, stem diameter and shoot and root dry weight at 43 days after emergence. Plants had higher growth on substrate containing bovine manure when compared to those containing peanut or castor hulls. Increasing the percentual of peanut hulls in the substrate favored the growth of height and dry weight of shoot and roots. Increasing doses of castor hulls in the substrate reduced stem diameter and roots dry weight of castor seedlings.

Index terms: *Ricinus communis*, castor hulls, bovine manure, peanut hulls

<sup>1</sup> Unesp - Jaboticabal. End.: Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal - SP. E-mail: limarosiane@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Embrapa Algodão. Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário - Campina Grande, PB, CEP 58107-720. E-mail: liv@cnpa.embrapa.br; napoleao@cnpa.embrapa.br

<sup>3</sup> UFPB-CCA. E-mail: mariaisabel\_bio@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Para a obtenção de mudas de boa qualidade nutricional e sanitária, é necessário adequar as propriedades químicas e físicas do substrato às necessidades da muda a ser cultivada. A esse

respeito, Mendonça et al. (2004) e Negreiros et al. (2004) relatam que a escolha do substrato para o cultivo de plantas em recipiente deve propiciar condições adequadas quanto à aeração, retenção de umidade, disponibilidade de aquisição, pH, aderência junto às raízes, riqueza nutricional, isenção de patógenos e de plantas daninhas, além de apresentar boa textura e estrutura quando acondicionado ao recipiente.

A escolha dos ingredientes para composição dos substratos é feita preferencialmente com materiais que estejam disponíveis na região a baixo custo, geralmente resíduos agroindustriais, que nem sempre possuem composição química equilibrada entre os nutrientes exigidos pelas plantas (SEVERINO et al., 2006).

A produção de mudas de mamoneira tem sido estudada como alternativa para melhoria do sistema de produção dessa oleaginosa na região semi-árida, já que o transplante de plantas em avançado estágio de desenvolvimento pode constituir-se em estratégia para melhor aproveitamento da curta estação chuvosa (LIMA et al., 2006). Embora reconhecendo algumas vantagens da propagação de mamona por mudas, Azevedo et al. (2006) reportam que esse método é mais oneroso que o plantio direto das sementes no solo, e pode gerar plantas com problemas na formação do sistema radicular.

Lima et al. (2006), estudando a composição de substratos para mudas de mamoneira, concluíram que um substrato para esta espécie depende fundamentalmente de combinações que propiciem boa disponibilidade de nutriente e boas características físicas. De acordo com Lima et al. (2005), a casca de amendoim adicionada ao substrato de crescimento de mudas de mamona teve pouco efeito sobre sua composição química, mas proporcionou significativa melhoria na propriedades físicas, notadamente na aeração, o que possibilitou maior crescimento das mudas.

Usaram-se esterco bovino, casca de amendoim e casca de mamona neste experimento, por serem materiais disponíveis e de baixo custo sendo os dois últimos resíduos, com poucas alternativas de aproveitamento econômico, e por terem sido apontados como bons condicionadores físicos por estudos anteriores (LIMA et al., 2005; LIMA et al., 2006; SEVERINO et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo estudar três fontes de matéria orgânica em doses crescentes na composição de substratos para mudas de mamoneira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, no período de maio a junho de 2004. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo a parcela experimental constituída por 2 sacos plásticos, cada um, contendo uma planta. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 3 x 4, sendo os fatores 3 fontes de matéria orgânica (esterco bovino, casca de amendoim e casca de mamona) e 4 doses do material orgânico (0, 20, 40 e 60% v:v). O esterco bovino curtido foi obtido em currais do Município de Campina Grande e as cascas de amendoim e mamona foram provenientes de restos experimentais da Embrapa Algodão. A composição química dos materiais orgânicos encontra-se na Tabela 1. Os materiais, que já se encontravam secos ao ar não foram triturados nem submetidos previamente a compostagem ou qualquer outro tratamento físico-químico. O solo utilizado, de baixa fertilidade natural, com granulometria de 96% de areia e menos de 1% de argila, apresentava acidez leve (pH = 5,8), alumínio em teor médio (1,5 mmolcdm<sup>-3</sup>); saturação de bases de 66%, baixo teor de P (2,5 mg dm<sup>-3</sup>) e baixo teor de matéria orgânica (1,0 g kg<sup>-1</sup>).

Tabela 1. Composição química das fontes de matéria orgânica utilizada na formulação dos substratos.

Material	N	P	K	Ca	Mg
	----- g kg <sup>-1</sup> -----				
Esterco bovino	7,7	8,7	3,2	3,0	1,8
Casca de amendoim	15,3	3,6	7,9	4,6	2,1
Casca de mamona	18,6	2,6	45	6,7	3,8

\* Fonte: Severino et al. (2006).

Para formulação dos substratos, os materiais orgânicos e o solo foram medidos e misturados até a completa homogeneização. Os substratos foram acondicionados em sacos de polietileno, com 17 cm de largura e 28 cm de altura. Foram utilizadas sementes de mamona da cultivar BRS Nordestina, semeadas diretamente nos recipientes, plantando-se três sementes por saco para posterior desbaste, deixando-se apenas uma planta por recipiente.

Aos 43 dias após a emergência, mediu-se a altura da planta, a área foliar, o diâmetro caulinar e o peso seco da parte aérea e das raízes. Para a extração das raízes, o substrato foi cuidadosamente retirado com jatos de água. A parte aérea das mudas foi cortada rente ao solo. Para obtenção do peso seco da parte aérea e das raízes, o material colhido foi acondicionado em sacos de papel e seco em estufa de circulação de ar forçada, a 65°C por 72 h, para posterior pesagem em balança digital com precisão de centésimo de grama. Calculou-se a área foliar pela fórmula  $S = 0,2398 \times (L + P)1,9259$  sugerida por Severino et al. (2004), utilizando valores de largura (L) e comprimento da nervura principal (P).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e o fator quantitativo analisado por regressão polinomial (FERREIRA, 1996), desdobrando-se apenas os efeitos linear e quadrático. Para a comparação das fontes de matéria orgânica utilizou-se teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme Santos e Ghey (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância encontra-se na Tabela 2. Todas as características estudadas foram significativamente influenciadas pelas doses e pelos materiais orgânicos avaliados e as interações também foram significativas.

Constatou-se efeito linear das doses de esterco bovino sobre a área foliar e o peso seco de raízes e quadrático sobre altura, diâmetro do caule e peso seco da parte aérea. As doses crescentes de casca de amendoim tiveram efeito linear sobre a altura da planta, peso seco da parte aérea e de raízes. As doses de casca de mamona tiveram efeito linear somente sobre o diâmetro do caule e peso seco de raízes.

Na Tabela 3, apresentam-se os valores médios das variáveis de crescimento em função de cada material, nos quais se observa que o esterco bovino foi o material que quando adicionado ao substrato propiciou maior crescimento das plantas de mamona em todas as características estudadas, enquanto a casca de amendoim promoveu condições intermediárias e a casca de mamona as piores condições.

Na Figura 1, apresenta-se a equação de regressão das características de crescimento das mudas de mamona em função da doses de cada material.

Em resposta às doses crescentes de esterco bovino, observou-se a altura máxima na dose

Tabela 2. Resumo da análise de variância da altura, área foliar, diâmetro caulinar e peso seco da parte aérea e radicular de mudas mamoneiras cultivadas, substratos compostos por diferentes doses de três materiais orgânicos (M<sub>1</sub>= esterco bovino, M<sub>2</sub>= casca de amendoim e M<sub>3</sub>= casca de mamona).

F.V.	G.L.	Altura	Área foliar	Diâmetro caulinar	Peso seco da parte aérea	Peso seco de raízes
Tratamentos	11	171,2**	171,4**	13,3**	16,7**	1,8**
Doses (D)	3	103,7**	68,3**	0,7*	6,3**	0,4*
Materiais (M)	2	596,2**	590,8**	52,5**	58,7**	6,6**
DxM	6	63,3**	83,2**	6,4**	7,7**	0,9**
D dentro de M <sub>1</sub>	(3)	189,8**	215,1**	10,2**	19,4**	1,4**
Ef. Linear	(1)	433,2**	631,4**	17,2**	47,9**	3,7**
Ef. quadrático	(1)	129,3**	13,2 <sup>ns</sup>	12,0**	10,1**	0,3 <sup>ns</sup>
Desvio da reg.	(1)	6,9 <sup>ns</sup>	0,7 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>
D dentro de M <sub>2</sub>	(3)	40,3**	10,6 <sup>ns</sup>	1,5**	2,2*	0,3*
Ef. Linear	(1)	68,6**	15,2 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	3,9**	0,5*
Ef. quadrático	(1)	27,3*	14,7 <sup>ns</sup>	4,3**	1,5 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>
Desvio da reg.	(1)	25,0*	1,9 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	1,2 <sup>ns</sup>	0,4*
D dentro de M <sub>3</sub>	(3)	0,1 <sup>ns</sup>	9,0 <sup>ns</sup>	1,9**	0,7 <sup>ns</sup>	0,5**
Ef. Linear	(1)	0,02 <sup>ns</sup>	18,7 <sup>ns</sup>	4,4**	1,5 <sup>ns</sup>	0,8**
Ef. quadrático	(1)	0,3 <sup>ns</sup>	4,1 <sup>ns</sup>	1,0*	0,5 <sup>ns</sup>	0,8**
Desvio da reg.	(1)	0,01 <sup>ns</sup>	4,2 <sup>ns</sup>	0,3 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Blocos	3	2,8 <sup>ns</sup>	2,6 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>
Erro	34	6,2	6,3	0,2	0,5	0,1
CV (%)	-	13,9	35,1	7,4	32,6	23,6

\*\* , \* e <sup>ns</sup>: significativo a 1%, 5% e não-significativo pelo Teste F, respectivamente.

Tabela 3. Valores de altura de planta, área foliar, diâmetro caulinar, peso da parte aérea e das raízes de mudas de mamoneira crescidas em três substratos, Campina Grande-PB, 2004.

Material orgânico	Altura da planta (cm)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Diâmetro caulinar (mm)	Peso seco da parte aérea (g)	Peso seco de raízes (g)
Esterco bovino	24,62 a	441,38 a	7,84 a	4,37 a	2,02 a
Casca de amendoim	16,53 b	159,35 b	5,06 b	1,56 b	1,40 b
Casca de mamona	12,65 c	74,26 c	4,44 c	0,72 c	0,74 c

Valores seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

estimada de 46,5%, máximo diâmetro do caule na dose de 40% e máximo peso seco da parte aérea na dose de 47,5%. A área foliar e o peso seco das raízes aumentaram linearmente em resposta ao incremento nas doses de esterco bovino no substrato.

O incremento do percentual de casca de amendoim no substrato possibilitou aumento linear da altura da planta e do peso seco da parte aérea e raízes, mas não influenciou nas demais características estudadas.

O aumento do percentual de casca de mamona no substrato provocou redução linear

do diâmetro do caule e do peso seco das raízes, mas não influenciou nas demais características de crescimento estudadas.

Pela análise química dos materiais orgânicos utilizados (Tabela 1), a casca de amendoim e a casca de mamona possuem teores de nutrientes consideráveis, como por exemplo, 1,54 e 1,87% de nitrogênio e 0,6 e 0,26% de potássio, respectivamente. Mas como o material não foi submetido previamente a um processo de decomposição para mineralização desses nutrientes (p. ex: compostagem), os nutrientes não foram disponibilizados para as plantas.

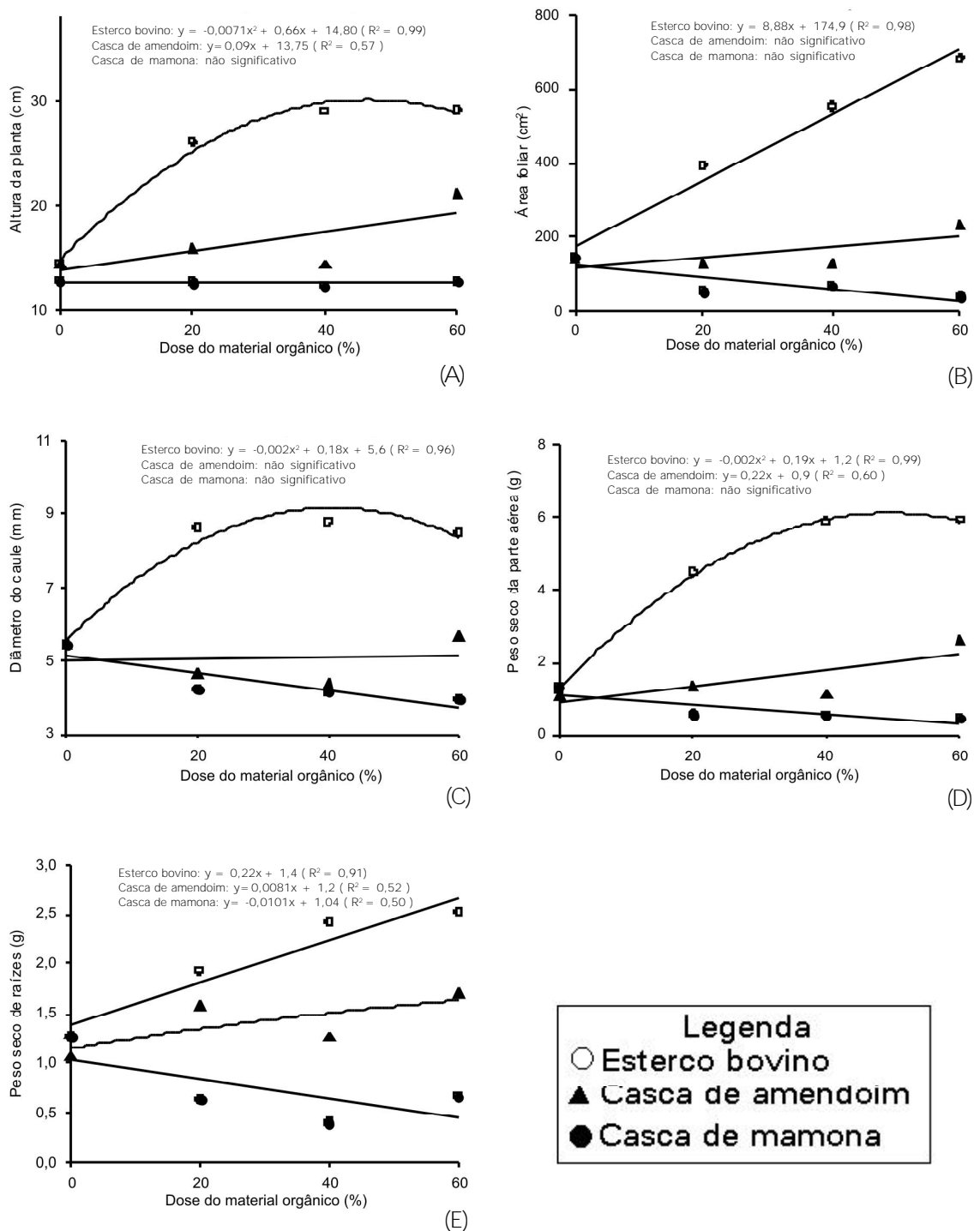


Fig. 1. Valores de altura da planta (A), área foliar (B), diâmetro do caule (C), peso seco da parte aérea (D) e peso seco de raízes (E) de mudas de mamona em função de doses de esterco bovino, casca de amendoim e casca de mamona.

Os resultados obtidos no presente estudo são similares àqueles reportados por Lima et al. (2005) que demonstraram que o uso de materiais com alto teor de macronutrientes, como o lodo de esgoto, só surtem efeito se forem associados a um material de boa porosidade, como a casca de amendoim. Por outro lado, o aumento da dose de casca de amendoim sem um ingrediente de boa composição química contribui pouco para o crescimento das plantas, provocando, por exemplo, redução no crescimento em altura até a dose de 16,7%, e no diâmetro do caule até a dose de 28,8%. Naquele estudo também se demonstrou que mesmo o esterco bovino, que é um bom ingrediente para substrato de mudas de mamona, melhora significativamente sua eficiência quando associado a um material de boas propriedades físicas (LIMA et al., 2006).

O aumento do percentual de casca de mamona na composição do substrato provocou redução no peso seco das raízes e do diâmetro do caule, apesar deste material ser rico em potássio (Tabela 1) e apresentar boas características físicas para compor substratos. Resultados similares foram apresentados por Severino et al. (2007), que utilizaram casca de mamona como fertilizante orgânico e observaram redução no crescimento da planta, atribuindo esse efeito a uma provável indução de carência de nitrogênio provocada pela alta relação C/N.

## CONCLUSÕES

1. O substrato contendo esterco bovino propicia maior crescimento de mudas de mamona que aqueles contendo casca de amendoim ou de mamona.

2. O aumento do percentual de casca de amendoim no substrato possibilita maior crescimento em altura e peso seco da parte aérea e de raízes de mudas de mamona.

3) Doses crescentes de casca de mamona no substrato provocam redução no diâmetro do caule e do peso de raízes de mudas de mamona.

Agradecimentos: à Petrobras e ao Consórcio CENP Energia pelo apoio financeiro para realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SEVERINO, L. S.; BRANDÃO, Z. N. Manejo Cultural. In: SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. Mamona: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 15-31.

FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 2. ed. Maceió: EDUFAL, 1996. 606p.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S. Crescimento inicial de mudas de mamoneira em substrato contendo lodo de esgoto e casca de amendoim. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras, v. 9, n. 13, p. 887-891, 2005.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. Ciência e Agrotecnologia, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; DANTAS, D. J.; MARTINS, P. C. C. Formação de mudas de maracujazeiro-doce com uso de fertilizante osmocote e misturas alternativas de substratos. Revista Ceres, v. 51, n. 295, p. 383-390, 2004.

NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRAGA, L. R.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. Revista Ceres, v. 51, n. 294, p. 343-345, 2004a.

- SANTOS, J. W.; GHEY, H. R. (Eds.). Estatística experimental aplicada. Campina Grande: Embrapa Algodão/UFPB, 2003. 213p.
- SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. *Revista Brasileira de Oleaginosa e Fibras*, v. 8, n. 1, p. 753-762, 2004.
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Composição química de 11 materiais orgânicos utilizados para produção de mudas. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 4 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 278)
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, M. I. L. Casca e torta de mamona avaliadas em vasos como fertilizantes orgânicos. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 15p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83).