

EFEITO DE DIFERENTES FONTES E TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE MAMONEIRA

Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento

Engenheiro Ambiental, Mestrando em Ciência do Solo, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, Campus II, CEP 58397-000, Areia-PB. E-mail: joabjosemar@gmail.com

Gerônimo Ferreira da Silva

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia, UFERSA, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN. E-mail: agrogefe@yahoo.com.br

Janiny Andrade da Nóbrega

Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus I, Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-900, Campina Grande-PB. E-mail: janinynobrega@gmail.com

Carlos Alberto Vieira de Azevedo

Professor D. Sc., Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus I, Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-900, Campina Grande-PB. E-mail: cazevedo@deag.ufcg.edu.br

José Dantas Neto

Professor D. Sc., Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus I, Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-900, Campina Grande-PB. E-mail: zedantas@deag.ufcg.edu.br

RESUMO: Diversos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados na formulação de substratos, para produção de mudas de mamoneira. No entanto, o substrato precisa ser um material abundante na região e ter baixo custo, razão pela qual geralmente se utilizam resíduos orgânicos agroindustriais. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento inicial de mudas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) em substratos adubados com diferentes fontes e teores de matéria orgânica. A pesquisa foi realizada a céu aberto no Sítio Cuités, município de Campina Grande, PB, no período de junho a julho de 2010. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e em esquema fatorial de 2 x 5, referente a duas fontes de matéria orgânica (esterco bovino e cama de galinha) e cinco teores de material orgânico na composição do substrato (0, 10, 20, 30 e 40%). Os resultados evidenciaram que, o crescimento das plantas em altura, diâmetro do caule, área foliar, matéria seca da parte aérea e das raízes foi significativamente influenciado pelo teor e fonte de matéria orgânica utilizada. O esterco bovino estimulou o crescimento das plantas em altura, diâmetro caulinar, matéria seca da parte aérea e das raízes. No entanto, teores acima de 30% de cama de galinha no substrato provocaram redução dessas variáveis. Os maiores valores de área foliar foram promovidos pela utilização da cama de galinha.

Palavras-chave: esterco bovino, cama de galinha, substrato

EFFECTS OF DIFFERENT SOURCES AND LEVELS OF ORGANIC IN THE INITIAL GROWTH OF CASTOR BEAN

ABSTRACT: Several organic and inorganic materials have been used in the preparation of substrates for the production of castor bean seedlings. However, the substrate needs to be an abundant material in the region and have low cost, which is why often refer agroindustrial organic wastes. The objective this study was to evaluate the initial growth of seedlings of castor bean (*Ricinus communis* L.) in substrates fertilized with different sources and amounts of organic matter. The research was conducted in the open on the Site Cuité Campina Grande, PB, Brazil, in the period from June to July 2010. The experimental design was a randomized block design with four replications in a factorial 2 x 5 referring two sources of organic matter (bovine manure and chicken litter) and five levels of organic material in the substrate (0, 10, 20, 30 and 40%). The results showed that plant growth height, stem diameter, leaf area, dry matter of shoots and roots were significantly influenced by the content and source of organic matter used. The bovine manure stimulated the growth of plant height, stem diameter, dry weight of shoots and roots, and there are, however, reduced these variables from the level of 30% or so of chicken litter in the substrate. Moreover, the use of chicken litter showed higher values of leaf area.

Keywords: cattle manure, chicken litter, substrate

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta rústica, heliófila, tolerante à seca, pertencente à família das *Euforbiáceas*, disseminada por diversas regiões do globo terrestre e cultivada comercialmente (CARTAXO et al., 2004). Segundo Severino (2005), trata-se de uma cultura que apresenta perspectivas promissoras para a produção agrícola, com expectativa de plantio de grandes áreas com o objetivo de produção de biocombustíveis. Pode ser cultivada em áreas de solos pouco férteis e de clima desfavorável à maioria das culturas alimentares tradicionais, como por exemplo, no semiárido nordestino. A oleaginosa é bastante resistente à seca e pouco suscetível a pragas e doenças.

Atualmente, segundo dados da FAO (2010), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial dessa oleaginosa, com participação de 14% do total. Em 2008, com uma área plantada de 163.663 ha, o Brasil produziu 122.140 toneladas de mamona em baga, tendo o estado da Bahia sido o maior produtor nacional, respondendo por 79% da produção. Apesar de o Nordeste responder pela maior parte da produção nacional de mamona, a produtividade desta cultura ainda é baixa (597 kg ha⁻¹) e inferior à produtividade das outras regiões (775 kg ha⁻¹) (IBGE, 2008; SILVA, 2010).

Cultivares como o BRS Nordestina e BRS Paraguaçu têm apresentado produtividades superiores a 1500 kg/ha na região semiárida (FERREIRA et al., 2004). No entanto, nessa região a estação chuvosa é irregular e muito curta, logo, a disponibilidade de mudas em adiantado estágio de desenvolvimento no início das chuvas pode ser uma vantagem no cultivo, permitindo-lhe estabelecer-se em campo em pouco tempo, levando vantagem sobre as plantas daninhas e aproveitando melhor o curto período em que há água disponível no solo (LIMA et al., 2006).

De acordo com Chaves et al. (2010), de modo geral, a produção de fitomassa está correlacionada com a produção final de grãos pelas plantas. Neste sentido, a análise de crescimento é de fundamental importância para estudos sobre a resposta das plantas aos tratamentos. Este tipo de análise baseia-se, fundamentalmente, no fato de que cerca de 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas ao longo do seu desenvolvimento resulta da atividade fotossintética, permitindo avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no desenvolvimento total (BENINCASA, 2003; OLIVEIRA FILHO et al., 2010).

Uma tendência geral para compor substratos para produção de mudas tem sido a adição de fontes de matéria orgânica, a qual contribui não só para o fornecimento de nutrientes, mas também para as características físicas do meio de cultivo. Segundo Lima et al. (2006), do ponto de vista físico, o substrato deve permitir adequado crescimento das raízes, reter água, possibilitar aeração e agregação do sistema radicular, além de não favorecer o desenvolvimento de doenças e plantas daninhas. Quanto à composição química, deve fornecer todos os nutrientes

necessários ao crescimento da planta em quantidade adequada e no momento que a planta apresenta a demanda. Para que o aporte de nutrientes seja adequado, é preciso haver boa capacidade de troca catiônica (CTC), pH próximo da neutralidade e baixa salinidade (condutividade elétrica).

Diversos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados na formulação de substratos, para produção de mudas de mamoneira (LIMA et al., 2006a; LIMA et al., 2006b; SEVERINO et al., 2008). O substrato precisa ser um material abundante na região e ter baixo custo, razão pela qual geralmente se utilizam resíduos orgânicos agroindustriais, tais como o esterco bovino e a cama de frango (GOMES et al., 2004; LIMA et al., 2006a). Por outro lado, a determinação do teor de material orgânico que irá compor o substrato possibilita economia e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, além de refletir diretamente na qualidade da muda e em seu desenvolvimento no campo. No entanto, informações técnicas básicas relacionadas a composição desses substratos ainda são bastante incipientes.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento inicial de mudas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) em substratos adubados com diferentes fontes e teores de matéria orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada a céu aberto, no Sítio Cuités, município de Campina Grande, PB, no período de junho a julho de 2010.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e em esquema fatorial de 2 x 5 referentes a duas fontes de matéria orgânica (esterco bovino e cama de galinha) e cinco teores de material orgânico na composição do substrato (0, 10, 20, 30 e 40%). A parcela experimental foi representada por dois sacos plásticos com um dm³ de substrato e uma planta, cada.

Como substratos foram utilizados material de solo da camada de 0-20 cm de textura arenosa, composto por aproximadamente 90% de areia grossa mais areia fina, com teores desprezíveis de nutrientes de forma a não contribuir para a composição química dos substratos, e resíduos orgânicos obtidos com produtores da região de Campina Grande. Os substratos foram acondicionados em sacos de polietileno de 17 cm de largura por 28 cm de comprimento.

Foram semeadas diretamente no substrato quatro sementes da mamoneira, cultivar BRS Nordestina. Dez dias após a emergência das plântulas procedeu-se o desbaste, deixando-se apenas uma plântula por saco. As plantas foram irrigadas diariamente, repondo-se um volume de água suficiente para elevar o teor de água do solo à capacidade de campo.

Aos 45 dias após a semeadura foram obtidos os valores de crescimento em altura utilizando-se uma trena métrica, diâmetro do caule com uso de um paquímetro digital portátil, área foliar, matéria seca da parte aérea e das raízes. A área foliar foi estimada pelo método proposto por Severino et al., (2008) utilizando-se a equação: $S = 0,2622 \times P^{2,4248}$, sendo S a área foliar e P o comprimento da nervura principal da folha. A área foliar por planta foi determinada pelo somatório da área de cada folha. Para determinação da matéria seca da parte aérea e das raízes, as plantas foram coletadas das unidades experimentais, lavadas e separadas em raízes e parte aérea. Esse material vegetal foi colocado em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir massa constante, quando se determinou a biomassa seca das diferentes partes das plantas.

Os dados foram submetidos às análises de variância com decomposição dos graus de liberdade dos tratamentos em componentes de regressão polinomial. A escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes, utilizando-se o teste t ao nível de até 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os valores referentes à composição química das fontes de material orgânico utilizados. Verifica-se que a cama de galinha apresentou teores mais elevados de macronutrientes quando comparado com o esterco bovino, sendo desta forma importante para o enriquecimento químico do substrato.

Tabela 1. Caracterização química das fontes de material orgânico utilizados no experimento. Campina Grande, PB, 2010

Material orgânico	N	P	K	Ca	Mg	S
Esterco bovino	8,17	7,91	2,47	4,20	3,91	2,15
Cama de galinha	19,81	38,50	9,89	5,53	10,32	4,32

A altura das plantas, o diâmetro do caule e a área foliar da mamoneira foram significativamente alterados pelo incremento no teor de material orgânico no substrato, apresentando resposta diferenciada de acordo com a fonte utilizada. Estes resultados evidenciam a resposta das mudas de mamoneira à adubação orgânica, demonstrando ainda, que as fontes orgânicas utilizadas proporcionaram diferentes condições nutricionais ao meio. Tais resultados corroboram com os verificados por Oliveira et al. (2009), que avaliando o crescimento da mamoneira BRS Nordestina, aos 65 dias após semeadura, sob adubação

com esterco ovino e bovino, constataram resposta significativa às fontes e doses estudadas, bem como à interação entre estes fatores.

Nas mudas adubadas com esterco bovino, obteve-se aumento linear da altura de plantas em função do incremento do teor de material orgânico no substrato, sendo observado, a partir da equação ajustada, no teor máximo, altura de 47,5 cm. No entanto, para a cama de galinha, foi constatado resposta quadrática, sendo a altura máxima 33,3 cm verificada no teor estimado de 19% (Figura 1).

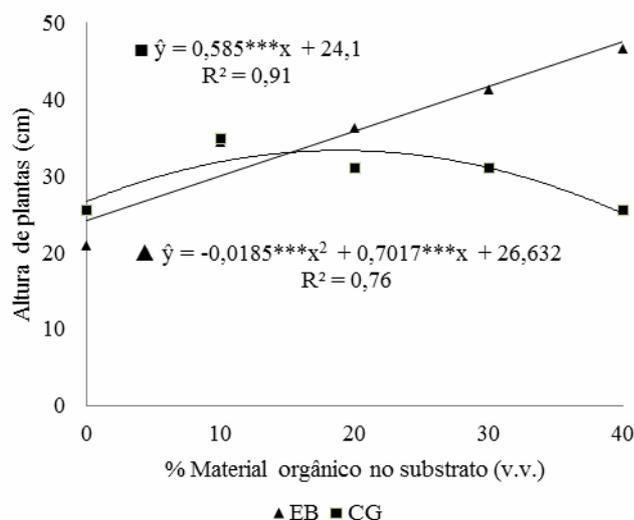


Figura 1. Altura de planta de mudas de mamona, submetidas a diferentes teores de esterco bovino (EB) e cama de galinha (CG) no substrato. ***, significativo a 0,1 %.

No diâmetro do caule, verificou-se que o teor de material orgânico na composição do substrato proporcionou efeito quadrático em ambas as fontes de matéria orgânica estudadas. Os valores máximos, da ordem de 9,5 mm para o esterco bovino e 8,8 mm para a cama de galinha, foram obtidos nos teores estimados de 35,5 e 21,5%, respectivamente, para o esterco bovino e a cama de galinha (Figura 2A).

Com relação à área foliar, verificou-se influência significativa das fontes e teor de material orgânico adicionado ao substrato, observando-se resposta diferenciada de acordo com a fonte aplicada. No esterco bovino, verificou-se resposta linear, com área foliar estimada em 366 cm², na dose máxima. Já no substrato com cama de galinha, verificou-se resposta quadrática, com máximo estimado pela equação ajustada em 420,1 cm², no teor de 27,9% (Figura 2B). Esses maiores resultados de área foliar na adubação com cama de galinha provavelmente, deve-se ao fato da cama de galinha apresentar maior teor de nitrogênio quando comparado ao esterco bovino, acelerando assim o crescimento das plantas nessa variável. Além disso, a cama de galinha

fornece ao solo teores de N, P, K, Ca, Mg e S superiores ao esterco bovino (Tabela 1), favorecendo possivelmente maior desenvolvimento da variável de crescimento área foliar da mamoneira. Estes resultados corroboram os resultados de Lima et al. (2004) que obtiveram maiores médias de área foliar, quando cultivadas sob adubação com cama de galinha comparadas às outras adubações orgânicas, dentre elas o esterco bovino.

De modo geral, esses resultados assemelham-se àqueles obtidos por Oliveira et al. (2006) e Oliveira et al. (2009), que verificaram que a adição de esterco bovino ao substrato até 30% e 50% do volume, respectivamente, proporcionaram aumentos na altura de plantas, diâmetro do caule e área foliar de plantas de mamoneira, comparado com teores mais baixos. Segundo Filgueira (2000), o efeito positivo do esterco bovino sobre o desenvolvimento das plantas se deve não somente ao suprimento de nutrientes, mas também, a melhoria da estrutura do solo, e na disponibilidade de água, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes.

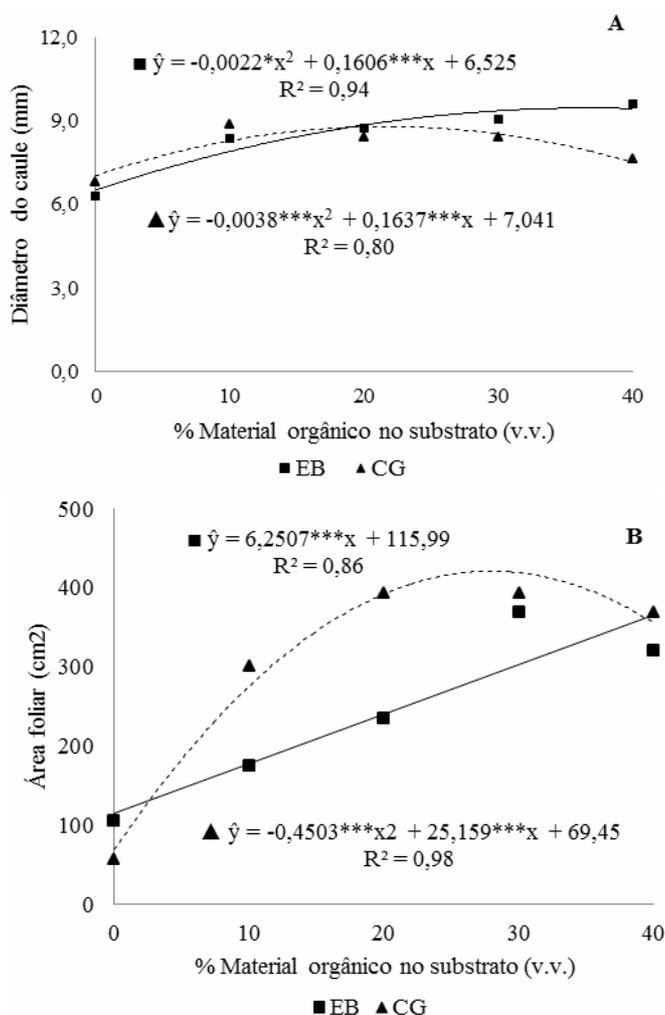


Figura 2. Diâmetro caulinar (A) e área foliar (B) de mudas de mamona, submetidas à diferentes teores de esterco bovino (EB) e cama de galinha (CG) no substrato. *,***, significativo à 5 e 0,1 %, respectivamente.

A matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas de mamoneira apresentaram comportamento semelhante ao da área foliar. Em ambas as variáveis de crescimento, os resultados foram significativamente influenciados pelo teor e fonte de material orgânico utilizado.

Nas mudas adubadas com esterco bovino, verificou-se aumento linear nessas duas variáveis em função do incremento do teor de material orgânico no substrato. A partir das equações ajustadas, constataram-se, no teor máximo, valores de 6,37 e 1,9 g/planta, respectivamente, para massa seca da parte aérea e do sistema radicular (Figuras 3A e 3B). Ainda conforme as figuras 3A e 3B, na adubação com cama de galinha, constataram-se resposta quadrática, sendo os máximos estimados em 4,4 e 1,1

g/planta, nas doses de 24 e 23%, respectivamente para matéria seca da parte aérea e do sistema radicular. Esses resultados concordam com aqueles encontrados por Severino et al. (2006), onde verificaram que entre cinco materiais orgânicos avaliados na composição de substratos para mudas, dentre eles a cama de galinha, o esterco bovino foi o que resultou no melhor substrato, proporcionando mais altos teores de nutrientes nos tecidos das mudas e, conseqüentemente, maior produção de matéria seca tanto pela parte aérea quanto pelas raízes. Oliveira et al. (2009), avaliando a adubação com esterco bovino em mamoneira, aos 65 dias após a semeadura, verificaram também incrementos na matéria seca da parte aérea e do sistema radicular até o teor de 50% do substrato.

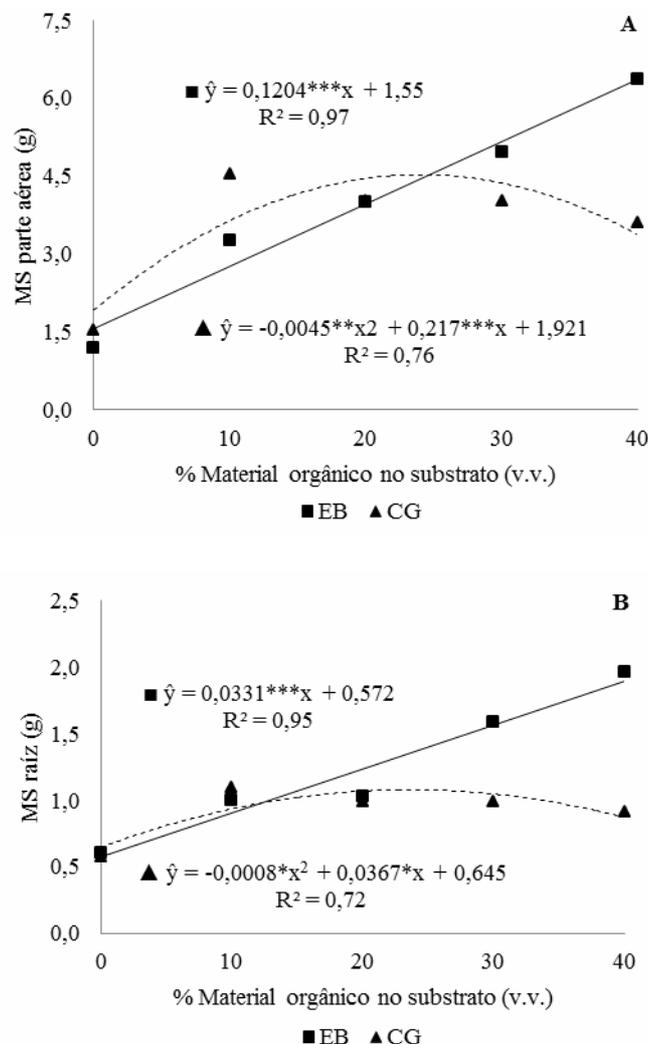


Figura 3. Matéria seca da parte aérea (A) e do sistema radicular (B) de mudas de mamona, submetidas a diferentes teores de esterco bovino (EB) e cama de galinha (CG) no substrato. *, ** e ***, respectivamente, significativo a 5, 1 e 0,1%.

Numa avaliação global, verifica-se que teores acima de 30% de cama de galinha no substrato proporcionaram redução em todas as variáveis de crescimento das mudas de mamoneira avaliadas. Por outro lado, teores acima deste valor de esterco bovino no substrato não provocaram diminuição nos valores de altura de planta e área foliar.

O crescimento em altura, diâmetro do caule, produção de matéria seca das raízes e parte aérea das plantas na adubação com cama de galinha foi sempre menor que àqueles verificados com a adubação com esterco bovino. Esse fato indica que, essas reduções que se deram a partir do teor de 30% de cama de galinha no substrato, aproximadamente, podem ser devido à baixa porosidade deste material, conforme já verificado por Severino et al. (2008). Trabalhos demonstram que o crescimento de mudas de mamoneira depende de muitos fatores, pois além da composição química do substrato, suas características físicas são igualmente importantes. Quando o substrato possui boa composição química, mas características físicas inadequadas, as mudas têm crescimento insatisfatório e vice-versa (FERREIRA et al., 2004; LIMA et al., 2006). Lima et al. (2004) observaram que a cama de galinha misturada apenas ao solo não propiciou adequado crescimento de mudas de mamoneira, confirmando ser este material adequado quimicamente, mas deficiente do ponto de vista físico.

CONCLUSÕES

O esterco bovino proporcionou maiores valores do crescimento em altura, diâmetro do caule, matéria seca da parte aérea e de raízes, enquanto a cama de galinha promoveu maiores valores para área foliar;

Teores a partir de 30% aproximadamente, de cama de galinha no substrato proporcionaram redução em todas as variáveis de crescimento das mudas de mamoneira avaliadas;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCASA, M. M. P. 2003. **Análise de crescimento de plantas: Noções básicas**. 2ª ed. Funep, Jaboticabal, Brasil, 41pp.

CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, O. R. R. F.; SEVERINO, L. S.; SUASSUNA, N. D.; SOARES, J. J. 2004. **O cultivo da mamoneira no semiárido brasileiro**. Campina Grande, Embrapa Algodão. (Circular Técnica, 77).

CHAVES, L. H. G.; MESQUITA, E. F.; GUERRA, H. O. C.; ARAÚJO, D. L.; FRANÇA, C. P.; LACERDA, R. D. Avaliação da fitomassa seca da mamoneira BRS 149 Nordestina sob fertilização mineral. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 4 & Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 2010. João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, CD-ROM.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://fao.org>>. Acesso em: 18/02/2011.

FERREIRA, G. B.; SANTOS, A. C. M.; XAVIER, R. M.; FERREIRA, M. M. M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; DANTAS, J. P.; MORAES, R. A. Deficiência de fósforo e potássio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004. **Anais**. Campina Grande, Embrapa Algodão, 2004. CD-ROM.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000, 402 p.

GOMES, J. M.; SILVA, A. R. 2004. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos**. Viçosa: UFV, p. 190-225.

IBGE. **Levantamento da área colhida de mamona no Brasil**. Disponível em: <www.ibge.gov.com.br> Acesso em 18/02/2011.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 480-486, 2006a.

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, p. 474-479, 2006b.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.; PAIXÃO, F. J. R.; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamona 3: mucilagem de sisal associada a quatro fontes de matéria orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. CD-ROM.

OLIVEIRA FILHO, A. F. de.; OLIVEIRA, F. de A. de.; MEDEIROS, J. F. de.; MESQUITA, T. de O.; ZONTA, E. Crescimento de cultivares de mamoneira sob doses de torta de mamona. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 5, p. 18-24, 2010.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.;

Artigo Científico

LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, p. 206-211, 2009.

OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C. J. G. S.; GUIMARÃES, I. P. Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, p. 47-53, 2006.

SEVERINO, L. S. 2005. **O que sabemos sobre a torta de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 31p. (Embrapa Algodão. Documentos, 134).

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. SAMPAIO, L. R. Crescimento e teor de macronutrientes em mudas de mamoneira cultivadas em cinco substratos orgânicos. **Revista Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, p. 120-125, 2008.

SILVA, A. R. da C. **Adubação nitrogenada e fosfatada da cultura da mamoneira no município de Mossoró-RN**. Mossoró. Universidade Federal Rural do Semiárido. 45f. 2010. (Dissertação Mestrado em Ciência do Solo).

Recebido em 10/12/2010

Aceito em 12/03/2011