

## **AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA MAMONEIRA SOB EFEITO DE CASCA DE MAMONA E FERTILIZANTES QUÍMICOS**

*Fabiana Xavier Costa*

Instituição Universidade Estadual da Paraíba Departamento de Agrárias e Exatas.  
Ciências Agrárias fabyxavierster@gmail.com

*Marcos Antonio Silva*

Instituição Universidade federal de Campina Grande Resumo da Biografia Departamento de Agrárias e Exatas Contato Principal para correspondência. marcouepb@yahoo.com.br

*Edivan Nunes Silva Júnior*

Universidade Estadual da Paraíba Resumo da Biografia Departamento de Agrárias e Exatas edivanjuniors@yahoo.com.br

*José Sebastião Melo Filho*

Universidade Estadual da Paraíba Departamento de Agrárias e Exatas sebastiaouepb@yahoo.com.br

*Francisco Evandro de Andrade Silva*

Instituição Universidade Estadual da Paraíba E-mail:evandro19silva@hotmail.com

**RESUMO:** Um dos principais resíduos do beneficiamento e industrialização da mamona é a casca do fruto. A casca vem sendo utilizada como adubo orgânico. Para complementação dessa adubação é necessário o uso de fertilizantes minerais. Objetivou-se com este trabalho avaliar a combinação de casca de mamona de forma moída e natural com doses crescentes de nitrogênio e fixa de fósforo na adubação da mamoneira BRS Energia em condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB. O experimento foi realizado no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha, utilizando a cultivar BRS Energia. O plantio foi realizado em vasos plásticos de 60 L com 57 cm de altura, 40 cm de diâmetro na parte superior e 26,5 cm de diâmetro na parte inferior. O plantio foi realizado no dia 06 de setembro de 2008. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4, sendo duas formas de utilização da casca de mamona (natural e moída) na quantidade de 3 t/ha e quatro doses de Nitrogênio (0, 30, 60, 90 Kg/ha), com quatro repetições totalizando 32 parcelas. Em todos os tratamentos foi utilizada uma adubação fixa de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na quantidade de 30 Kg/ha. Entre as variáveis analisadas a altura de planta, diâmetro do caule e número de nós se sobressaíram com a dose de 60 Kg/ha de N e, o número de ramificações com a dose 90 Kg/ha N. Para todos os valores entre todas as variáveis a casca moída superou a casca natural.

**Palavras-chave:** BRS Energia, *Ricinus communis* L, nutrientes.

## **EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO DEL RICINO SOB EL EFECTO DE LA CASCA DEL RICINO Y FERTILIZANTES QUÍMICOS**

**RESUMEN:** Uno de los principales de tratamiento de residuos y la industrialización de la semilla de ricino es la cáscara del fruto. La corteza se ha utilizado como fertilizante orgánico. Para complementar esta fertilización es necesario el uso de fertilizantes minerales. El objetivo de este trabajo para evaluar la combinación de las vainas de ricino en un terreno natural y con niveles crecientes de nitrógeno fijado y fertilización fosforada en la mamona Energía BRS en las condiciones de clima semiárido de la Roca-PB. El experimento se hizo en el IV campus de la Universidad del Estado de Paraíba, en las zonas semiáridas de Rocha, utilizando la energía BRS. La plantación se realizó en 60 macetas de plástico L con 57 cm de alto, 40 cm de diámetro en la parte superior y 26,5 cm de diámetro en la parte inferior. La siembra se realizó el 06 de septiembre 2008. Se utilizó un diseño de bloques al azar en un factorial 2 x 4, con dos formas de utilizar la corteza de aceite de ricino (naturales y tierra) en la cantidad de 3 t / ha y cuatro dosis de nitrógeno (0, 30, 60, 90 kg / ha) con cuatro repeticiones de 32 parcelas. En todos los tratamientos de fertilización se utilizaron una cantidad fija de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> igual a 30 kg / ha. Entre las variables altura de planta, diámetro del tallo y el número de nosotros se destacó con una dosis de 60 kg de N / ha y el número de sucursales con la dosis de 90 kg / ha de N. Para todos los valores de todas las variables a las cascadas molida superó La casca natural.

**Palabras claves:** BRS Energía, *Ricinus communis* L, los nutrientes.

## **EVALUATION OF GROWTH UNDER THE EFFECT OF THE CASTOR BEAN CASTOR BEAN HULLS AND CHEMICAL FERTILIZERS**

**ABSTRACT:** One of the main waste processing and industrialization of the castor bean is the fruit peel. The bark has been used as organic fertilizer. To complement this fertilization is necessary the use of mineral fertilizers. The objective of this work to evaluate the combination of castor bean pods in a natural ground and with increasing levels of fixed nitrogen and phosphorus fertilization in the castor bean BRS Energy in semiarid climate conditions of the Rock-PB. The experiment was done in the Campus IV of the State University of Paraíba, in the semiarid Rocha, using the BRS Energy. The planting was done in 60 L plastic pots with 57 cm high, 40 cm in diameter at the top and 26.5 cm in diameter at the bottom. The planting was held on September 6, 2008. We used a randomized block design in a factorial 2 x 4, with two ways of using the bark of castor oil (natural and ground) in the amount of 3 t / ha and four rates of nitrogen (0, 30, 60, 90 kg / ha) with four replications of 32 plots. In all fertilization treatments were used a fixed amount of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> at 30 kg / ha. Among the variables plant height, stem diameter and number of us stood out with a dose of 60 kg N / ha and the number of branches with the dose 90 kg / ha N. Each junior to all values all the variables to ground hulls overcame natural rind.

**Keywords:** BRS Energy, *Ricinus communis* L, nutrients.

### **INTRODUÇÃO**

A mamoneira é uma planta rústica, heliófila, resistente à seca, pertencente à família das Euforbiáceas, disseminada por diversas regiões do globo terrestre e cultivada comercialmente entre os paralelos 52° N e 40° S (LIMA et al., 2008). É encontrada de forma espontânea em várias regiões do Brasil, desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul (COSTA et al., 2006). Apresenta inúmeras sinonímias, a exemplo de rícino, palma-christi, palma-decristo, carrapateira, bafureira, figueira do inferno, enxerida, regateira, entre outras (BELTRÃO et al., 2001; RODRIGUES et al., 2002).

Embora seja considerada uma planta de elevada resistência à seca, para produzir bem, a mamona necessita de pelo menos 16 nutrientes e aproximadamente 500 mm de chuva bem distribuída ao longo de seu ciclo (COSTA et al., 2009; BELTRÃO et al., 2008).

A mamona (*Ricinus communis* L.) se destaca por ser uma planta que se desenvolve em regiões tropicais e semi-áridas, abrangendo áreas como as do Nordeste brasileiro. Pode ser plantada em sistema de consórcio e/ou rodízio com outras culturas como feijão, mandioca e milho, que servem à alimentação diária. O principal produto da mamona é o óleo de rícino, que é uma importante matéria-prima para a indústria química, com larga utilização na composição de inúmeros produtos como: tintas, vernizes, cosméticos, fluidos hidráulicos e plásticos. Entretanto, nos últimos anos com o despertar para energias renováveis como o biodiesel, o óleo de rícino começou a ser enxergado como meio produtivo para obtenção de combustível renovável.

Nesse contexto, de acordo com (COSTA et al., 2010b) a mamoneira possui bastante representatividade no cenário econômico e social, pois de suas sementes é extraído o óleo, principal produto utilizado na fabricação do biodiesel.

O cultivo da mamona no semi-árido surge como uma vertente de atuação nas áreas econômicas, ambiental e social. Gera emprego e renda, fortalecendo a economia agrícola e o setor rural, com forte impacto no campo no que diz respeito à pequena agricultura de base familiar. Com o advento de uma nova matriz energética e, principalmente, com o advento do biodiesel como energia renovável. (AZEVEDO et al. 2007).

A mamona (*Ricinus communis* L) é uma planta de origem africana que se adaptou no Brasil de forma ampla, encontrada de norte a sul do país. A cultura deve ser implantada em áreas com altitude variando de 300 m a 1500 m, pluviosidade de 500 mm a 1000 mm por ano, temperatura de 20° a 30° C (ideal 23° - é uma planta exigente em luminosidade) e umidade relativa do ar abaixo de 80% (ideal em torno de 65%) (BELTRÃO et al. 2006).

A mamoneira apresenta sistema radicular pivotante e raízes fistulosas, bastante ramificadas, o sistema radicular secundário bem desenvolvido é caráter de particular importância na obtenção de cultivares resistentes à seca. Normalmente a casca de mamona é utilizada como adubo orgânico, por ser um resíduo produzido dentro das lavouras ou próximo a elas.

A incorporação de matéria orgânica no solo promove mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas, pois melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumentando a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, pois quimicamente, a matéria orgânica e micronutrientes que são extremamente importantes no desenvolvimento e produção das plantas e biologicamente, a matéria orgânica aumenta as atividades dos microorganismos do solo (MALAVOLTA et al. 1989).

A mamoneira é muito exigente em fertilidade do solo, tendo produtividade muito alta em solos com alta fertilidade natural ou que receberam adubação em

quantidade adequada. Deve-se sempre fazer a análise de solo e fornecer a quantidade de fertilizantes recomendada pelo laudo técnico. Mesmo sob intenso déficit hídrico a mamoneira é capaz de aproveitar a adubação, o que diminui o risco dessa prática, principalmente em regiões semi áridas (SEVERINO et al. 2005).

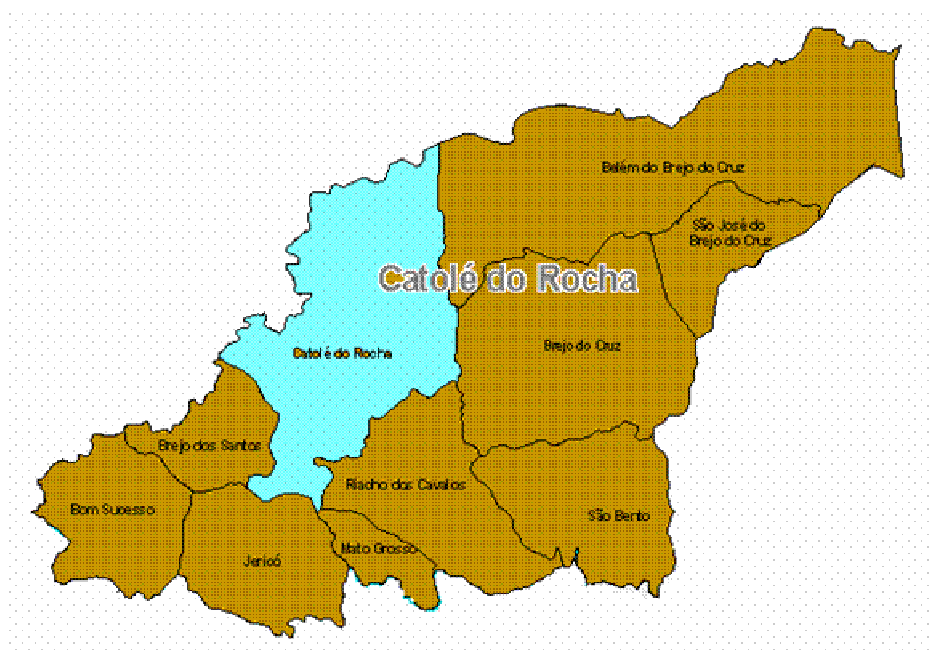
Materiais com alta concentração de carbono e pouca de nitrogênio (alta relação C/N), em geral são lentamente mineralizados e induzem deficiência de nitrogênio as plantas, pois os microorganismos absorvem grande parte do N disponível, segundo análise realizada no CENPES – Petrobras em 2002, as relações C/N médias da torta, casca e da polpa de mamona são 15, 10 e 5, respectivamente (COELHO, 2006).

A cultivar BRS Energia, lançada pela Embrapa Algodão no ano de 2006, apresenta porte baixo, é plantada em população de plantas elevada (acima de 5.000 plantas por  $h\acute{a}^{-1}$ ) e é indeiscente, favorecendo o plantio e a colheita mecanizada da lavoura, sendo a primeira cultivar de baixo porte adaptada às condições de solo e clima da Região Nordeste. (SEVERINO et al. 2007).

Conforme Sofiatti et al. (2008), existe a carência de informações sobre a resposta da mamoneira da cultivar BRS Energia à adubação. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a combinação de casca de mamona de forma moída e natural com doses crescentes de nitrogênio e fixa de fósforo na adubação da mamoneira BRS Energia em condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Campus IV Universidade Estadual da Paraíba, no período de setembro de 2008 a abril de 2009, no município de Catolé do Rocha (Figura 01) em parceria com a Embrapa Algodão de Campina Grande-PB. O município fica a 272 m de altitude,  $6^{\circ}20'38''S$  de Latitude e  $37^{\circ}44'48''$  O de Longitude, localizando-se no Sertão Paraibano de clima quente e seco, cuja temperatura média anual é de  $27^{\circ}C$ .



**Figura 01** – Micro região de Catolé do Rocha - PB

Foi utilizada a cultivar BRS Energia, produzida pela Embrapa Algodão, sendo o plantio realizado em vasos plásticos de 60 L, tendo como medidas 57 cm de altura, 40 cm de diâmetro superior e 26,5 cm de diâmetro inferior. O plantio foi realizado no dia 06 de setembro de 2008.

O solo utilizado no plantio está caracterizado na Tabela 1A como Franco Argilo Arenoso. O teor de Matéria Orgânica está presente na Tabela 1 B.

**Tabela 1.** Características físicas (A) e químicas (B) do solo. Catolé do Rocha- PB, 2010

Densidade - Kg/dm <sup>3</sup>			Granulometria - %				Classificação Textural
Global	Real	Porosidade Total	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
1,02	2,67	61,90	54,60	43,90	23,00	22,40	Franco Argilo Arenoso

pH	Complexo Sortivo (meq/100g de solo)							%	%	%	mg/100g
(1:2,5)	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al	T	CO	N	MO	P
7,49	5,66	2,09	0,20	0,24	7,86	0,00	7,86	0,61	0,06	1,05	2,57

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande-PB, 2008.

Após a mistura dos adubos e suas devidas quantidades, já descritas, em cada tratamento, os mesmos foram misturados ao solo e homogeneizados sendo em seguida semeadas 3 sementes de mamona da cultivar BRS Energia em cada vaso e aos 12 dias após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso.

Durante o transcorrer da pesquisa foram realizadas capinas manuais dentro dos vasos para evitar a competição por água e nutrientes presentes no substrato, neste período o solo sempre esteve em capacidade de campo, evitando assim déficit hídrico na cultura, com a realização de irrigação manual, utilizando um regador.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4, sendo (2) representando duas formas de utilização da casca de mamona (natural e moída) na quantidade de 3 t/ha e (4) referente as dosagens de Nitrogênio (0, 30, 60, 90 Kg/há), com 4 repetições totalizando 32 unidades experimentais.

A coleta dos dados foi realizada a cada quinze dias após a germinação, num total de quatro períodos de coleta. As variáveis estudadas foram: altura de planta, diâmetro do caule, número de nós e número de ramificações. Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparadas através de análise de regressão a 1 e 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos da análise de variância na Tabela 2 demonstram que a altura de planta, o diâmetro do caule, o número de ramificações e o número de nós foram afetados significativamente pelos tipos de adubo casca natural e moída, assim como pelas doses de adubo químico, entretanto não foi verificada a ocorrência de interações significativas entre os fatores.

**Tabela 2.** Resumos da análise da variância para as variáveis: altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de nós (NN) e número de ramificações (NR). UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2010

F. V.	GL	Quadrados Médios			
		AP (cm)	DC (mm)	NN	NR
<b>TCASCA(C)</b>	1	359,790 **	49,875 **	21,094 *	337,500 **
<b>DOSE (D)</b>	3	395,297 **	49,442 **	12,538 *	65,014 **
<b>C x D</b>	3	71,190 <sup>ns</sup>	0,436 <sup>ns</sup>	2,538 <sup>ns</sup>	17,805 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	24	28,179	4,219	3,302	14,000
<b>CV%</b>		16,587	14,707	13,922	20,294

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios das variáveis de crescimento estudadas. Verifica-se que para os tipos de adubos casca moída e natural os resultados para todas as variáveis foram estatisticamente diferentes.

A casca moída apresentou os melhores resultados para o desenvolvimento vegetativo das plantas.

**Tabela 3.** Valores médios das variáveis: altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de nós (NN) e número de ramificações (NR). UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2010

Fatores	Variáveis			
	AP (cm)	DC (mm)	NN	NR
<b>Tipos de casca</b>				
Natural	30,327 b	13,312 b	12,583 b	16,562 b
Moída	33,680 a	14,591 a	13,521 a	20,312 a

Para cada fator e coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 1 e 5% de probabilidade

Provavelmente o uso da casca de mamona que passou por um processo de moagem, facilitou com o tempo, a mineralização de alguns nutrientes para as plantas, caso do N.

Lima et al (2008) em estudos com casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos, relata que quando a casca de mamona é usada na adubação em vaso, é preciso que antes seja submetido a um processo de compostagem, decomposição ou misturada a outro material rico em N, o que reduz a relação C/N da mesma.

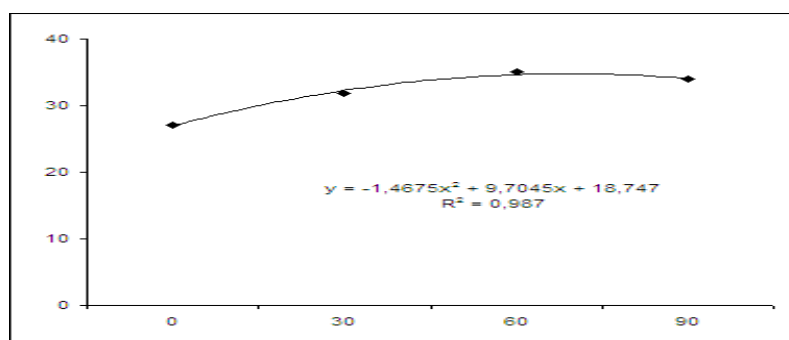
Para a variável altura de planta os resultados corroboram com Lima et al. (2007), que estudando fontes e doses de matéria orgânica que compunham substratos para produzir mudas de mamoneira, obteve resultados favoráveis de crescimento na altura de planta e o diâmetro

do caule foi reduzido com doses crescentes de adubação com casca de mamona, possivelmente devido a casca não ser submetida a um processo prévio de preparação, como decomposição ou algo do tipo, o que dificultou a mineralização dos nutrientes, devido a alta relação C/N desse tipo de adubo.

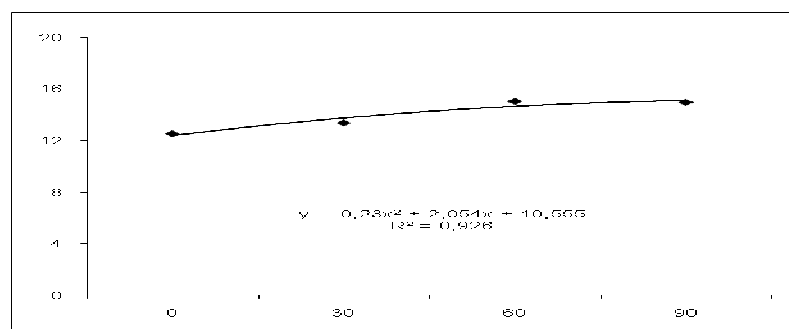
Nas figuras 1 A, 1 B, 1 C e 1 D ilustra-se as variáveis altura de planta, o diâmetro do caule, o número de ramificações e o número de nós em função das doses de adubo químico.

A dose de 60 Kg/há N demonstrou maior eficácia para a altura de planta, diâmetro do caule e número de nós (Figura 1 A, 1 B e 1C), já para o número de ramificações (Figura 1 D) a maior eficácia ficou por conta da dose de 90 kg/ha N.

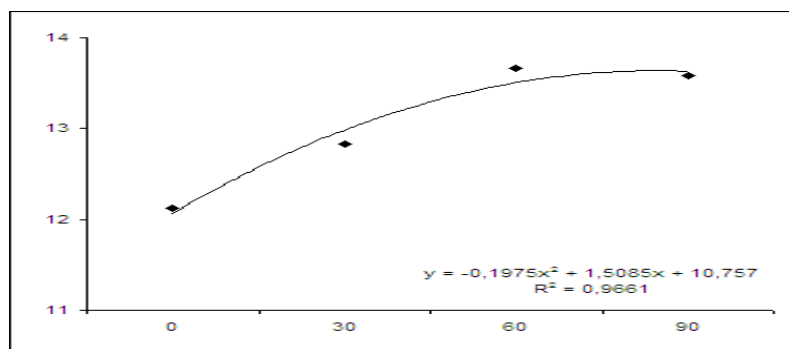
A.



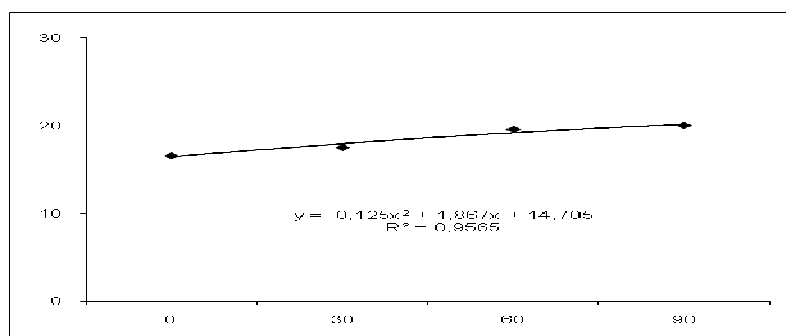
B.



C.



D.



**Figura 1.** Análise de regressão para altura de planta (1 A), diâmetro de caule (1 B), número de nós (1 C) e número de ramificações (1 D) da mamoneira em função das doses de adubo químico. UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2010.

O presente estudo demonstra que a mamoneira responde a fertilização orgânica, a qual fornece nutrientes, melhora as características físicas e químicas do solo, no entanto não é suficiente, deve ser complementada com a adubação mineral.

De acordo com Araújo (2007) a casca de mamoneira é rica em K, o que contribui de forma positiva em seu uso como adubo orgânico, além de ser uma fonte disponível nas propriedades e locais que cultivam mamona, isto ficou comprovado em seus estudos na determinação de teores de N, P e K nas combinações de torta e casca de mamona.

Tais resultados corroboram com o presente estudo em que não se utilizou o K na adubação, no entanto, as plantas cultivadas tiveram um bom desenvolvimento vegetativo, provavelmente também, pela ação do mesmo.

## CONCLUSÕES

1.A casca moída superou a casca natural para todas as variáveis de crescimento. As doses de 60 e 90 kg/ha de N apresentaram os melhores resultados.

2.A dose de 60 kg/ha de N afetou com superioridade a altura de planta, o diâmetro do caule e o número de nós, já a dose de 90 kg/ha de N o número de ramificações.

## AGRADECIMENTOS

A Embrapa Algodão, Campina Grande - PB, pelo apoio financeiro e científico.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. C.; FRAGA, A. C.; PEDRO, C. N. M. **Teores de N, P e K de um adubo orgânico obtido por diferentes combinações de torta e casca de mamona.** Disponível em : <http://www.Biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/coproduto/22pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2010.

AZEVEDO, D. M. P; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil.** Campina Grande, Embrapa, 2007. 504 p.

BELTRÃO, N. E. de M.; VALE, L. S. do.; SILVA, O. R. R. F. da. **Agricultura tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas. Vol. 1. Produção e Produtividade Agrícola.** In: Grãos oleaginosos. Cap. 4. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p.753 – 766.

- BELTRÃO, N.E.M.; CARTAXO, W.V.; PEREIRA, S.R.; SILVA, O.R.R.F. **O cultivo sustentável da mamoneira no semi-árido**. Campina Grande: Embrapa, 2006. 62 p.
- COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, F. E. A.; MELO FILHO, J. S.; SILVA, M. A. Disponibilidade de nutrientes no solo em função de doses de matéria orgânica no plantio da mamona. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Mossoró – RN, v.5, n.3, p. 204 – 212, julho/setembro de 2010b.
- COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A. de; NUNES JUNIOR, E. S.; GUIMARÃES, M. M. B.; DAMACENO, F. A. V. Efeito do lixo orgânico e torta de mamona nas características de crescimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia** - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 259-268, jan/abr 2009.
- COSTA, M. da N.; PEREIRA, E. W.; BRUNO, R. de L. A.; FREIRA, C. E.; NÓBREGA M. B. de M.; MILANI, M.; OLIVEIRA, A. P. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 41, n.11, p. 1617-1622, 2006.
- COELHO, D.K. **Efeitos na mamoneira da irrigação com águas salininas e adubação com polpa de mamona**. Campina Grande, Universidade Federal de Campina Grande, 2006, 89p. (Tese de Mestrado).
- LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M. Fontes e doses de matéria orgânica na composição do substrato para produção de muda de mamoneira. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**. v.11n.2 p.77-83,MAIO/AGO.2007.
- LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R.C.; BELTRÃO, N. E. M.; AMPAIO, L. R. Casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p.102-106, 2008.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2ed. Piracicaba: potafos, 1989, 201p.
- SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAIS, C. R. A.; GONDIN, T. M. S.; FREIRE, W. S.A.; CASTRO, D. A.; CARDOSO, G. B.; BELTRÃO, N.E.M. **Adubação Química da Mamoneira com Macro e Micronutrientes em Quixeramobim, CE**. Campina Grande, PB. Embrapa Algodão, 2005. 23p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 61).
- SEVERINO, L. S.; LIMA, E. F. S.; SOFIATTI, V.; BELTRÃO, N. E. M. **Adubação da mamoneira**. Campina Grande-PB. Embrapa Algodão, 2p. 2007.
- SOFIATTI, V.; SEVERINO, L. S.; GONDIM, T. M. S., FREIRE, M. A. O.; SAMPAIO, L. R.; VALE L. S.; LUCENA, A. M. A.; SILVA D. M. A. **Adubação da Cultivar BRS Energia**. In: Congresso Brasileiro de Mamona, Energia e Ricinoquímica.,3., Salvador-BA. **Anais...**Bahia Othon Palace Hotel, Salvador-BA, 2008.

Recebido em 17/04/2010

Aceito em 17/08/2010