



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

MARCOS ANTÔNIO DA SILVA

**Variáveis de crescimento da mamoneira sob fertilização com
casca de mamona e adubação química**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2011**

MARCOS ANTÔNIO DA SILVA

**Variáveis de crescimento da mamoneira sob fertilização com
casca de mamona e adubação química**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Agrárias do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Msc. Edivan da Silva Nunes Junior

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S586v Silva, Marcos Antônio da.
Variáveis de crescimento da mamoneira sob fertilização com casca de mamona e adubação química. [manuscrito] / Marcos Antônio da Silva. – 2011.
14 f. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2011.
“Orientação: Prof. Me. Edivan da Silva Nunes Júnior, Departamento de Agrárias e Exatas.”

1. Mamona. 2. Adubos orgânicos. 3. Fertilizantes.
I. Título.

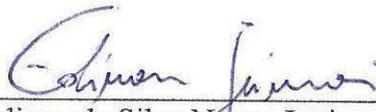
21. ed. CDD 633.85

MARCOS ANTÔNIO DA SILVA

**Variáveis de crescimento da mamoneira sob fertilização com
casca de mamona e adubação química**

Aprovado em 30/06/2011.

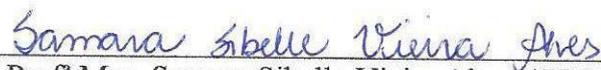
Banca Examinadora:



Prof. Msc. Edivan da Silva Nunes Junior / UEPB
Orientador



Profª Drª Fabiana Xavier Costa / UEPB
Examinadora



Profª Msc. Samara Sibelle Vieira Alves / UEPB
Examinadora

Variáveis de crescimento da mamoneira sob fertilização com casca de mamona e adubação química¹

Variables of growth castor bean under fertilization chemical fertilizer and bark of castor bean

**Marcos Antônio da Silva^{2*}, Edivan da Silva Nunes Junior³, Fabiana Xavier Costa³,
Samara Sibelle Vieira Alves³, Francisco Evandro de Andrade Silva² e José Sebastião de
Melo Filho²**

Resumo - A casca de mamona é um subproduto das lavouras cultivadas com esta oleaginosa. Resíduo bastante usado como adubo orgânico, necessitando, no entanto, uma complementação com fertilizantes minerais. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento da mamoneira BRS Energia em função da adubação combinada de casca de mamona na forma moída e natural com doses crescentes de nitrogênio nas condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB. O experimento foi realizado entre setembro de 2009 a março de 2010, no Campus IV/UEPB. Realizou-se o plantio em vasos plásticos de 60 L, 57 cm de altura, 40 cm de diâmetro superior e 26,5 cm inferior. 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⁻¹ e quatro doses de Nitrogênio (0, 30, 60, 90 kg ha⁻¹), com quatro repetições totalizando 32 parcelas. Verificou-se que a adubação com a casca moída proporcionou melhores resultados. Para as variáveis área foliar por planta e número de folhas a dosagem 90 kg ha⁻¹ de N sobressaiu-se em relação às demais. Já para o

* Autor para correspondência

¹ Parte do Experimento PIBIC do primeiro autor, apresentado ao Programa de Iniciação Científica da UEPB/CNPq, vigência 2009-2010

² Licenciatura em Ciências Agrárias, Departamento de Agrárias e Exatas/UEPB, Catolé do Rocha-PB, Brasil, marcouepb@yahoo.com.br, evandro19silva@hotmail.com, sebastiaouepb@yahoo.com.br

³ Departamento de Agrárias e Exatas/UEPB, Catolé do Rocha-PB, Brasil, edivanjunior@uepb.edu.br, fabyxavierster@gmail.com, agrosan29@hotmail.com

número de nós foi a dose de 60 kg ha⁻¹ de N que proporcionou melhores respostas. Em relação a área foliar e diâmetro do caule da mamoneira os valores máximos foram obtidos na dose 30 kg ha⁻¹ de N.

Palavras-chave – Adubação orgânica. Nutrientes. *Ricinus communis* L.

Abstract -The bark of castor bean is a by-product produced in the fields cultivated with this oleaginous. Residue widely used as organic fertilizer, requiring, however, a supplement with mineral fertilizers. The objective of this research was to evaluate the growth the castor bean BRS Energia under fertilization combined of castor bean pods in a natural ground and with increasing levels of nitrogen in semiarid climate conditions of the Catolé do Rocha-PB. The experiment was done between September of 2009 to March of 2010, in Campus IV/UEPB. The planting was done in 60 L plastic pots, 57 cm high, 40 cm of superior diameter and 26,5 cm inferior. We used a randomized block design in a factorial 2 x 4, with two ways of using the bark of castor bean (natural and ground) in the amount of 3 t ha⁻¹ and four rates of nitrogen (0, 30, 60, 90 kg ha⁻¹) with four replications of 32 plots. There was that fertilization with the ground hulls provided better results. For the variables leaf area per plant and leaf number a dose of 90 kg ha⁻¹ of N was predominant over the others. Already for the numbers of nodes was to 60 kg ha⁻¹ of N was the one that provided better answers. In relation the leaf area and stem diameters of castor bean maximum values were obtained with a dose of 30 kg ha⁻¹ de N.

Keywords - Organic fertilizer. Nutrients. *Ricinus communis* L.

Introdução

A busca mundial pela sustentabilidade ambiental, com base na substituição progressiva dos combustíveis minerais derivados do petróleo por combustíveis renováveis de origem vegetal, dentre eles o biodiesel do óleo da mamona, criou uma perspectiva real para a expansão do cultivo da mamona em escala comercial (LIRA; BARRETO, 2009).

A mamoneira é uma planta nativa de países de clima tropical e subtropical além de ser rústica, utiliza pouco agrotóxico e adapta-se perfeitamente a região semiárida (FREITAS; FREDO, 2005).

O cultivo da mamona no semiárido surge como uma vertente de atuação nas áreas econômicas, ambiental e social. Gera emprego e renda, fortalecendo a economia agrícola, principalmente à agricultura de base familiar (AZEVEDO; BELTRÃO, 2007).

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%, sendo a ideal em torno de 65% (BELTRÃO et al., 2006).

A mamoneira é muito exigente em fertilidade do solo, considerada esgotadora de solos, tendo produtividade muito alta em solos com alta fertilidade natural ou que receberam adubação em quantidade adequada (SEVERINO et al., 2005). O adubo mineral tem resposta rápida às plantas, já o adubo orgânico libera gradual dos nutrientes (MAIA et al., 2008).

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 (LIMA et al., 2007).

O cultivar BRS Energia, lançado pela Embrapa Algodão no ano de 2007, apresenta um ciclo médio de 120 dias, uma média de 1800 kg ha⁻¹ de baga em condições de sequeiro. Suas sementes são rajadas com as cores beges e marrons (MILANI et al., 2007). Fruto indeiscente, sendo uma cultivar de baixo porte adaptada às condições de solo e clima da região Nordeste.

Esta oleaginosa pode contribuir para a região Nordeste, por se tratar de um material genético naturalmente vigoroso, de fácil propagação, com característica de precocidade que gera economia de água e insumos (SILVA et al., 2009).

Existe a carência de informações sobre a resposta da mamoneira cultivar BRS Energia à adubação (SILVA et al., 2010). É importantíssimo um manejo cultural adequado, para obtenção de aumentos na produtividade. Pois mesmo tendo grande importância socioeconômica no Nordeste a cultura da mamona apresenta produtividade baixa e a cadeia produtiva ainda necessita de ajustes e aprimoramentos.

A análise de crescimento é uma técnica válida para estudar as bases fisiológicas da produção, descreve as condições morfológicas e fisiológicas das plantas em diferentes intervalos de tempo sendo utilizada para a investigação do efeito de fenômenos ecofisiológicos sobre as espécies vegetais (SILVA et al., 2000).

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento da mamoneira BRS Energia em função da adubação combinada de casca de mamona na forma moída e natural com doses crescentes de nitrogênio nas condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual da Paraíba, entre setembro de 2009 a março de 2010, no Campus IV, em parceria com a Embrapa Algodão.

O município de Catolé do Rocha fica a 272 m de altitude, 6°20'38" S de Latitude e 37°44'48" O de Longitude, localizando-se no Sertão Paraibano, apresentando um clima, de acordo com a classificação de Koppen, do tipo BSW_h, portanto, quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27 °C.

Foi utilizado o cultivar BRS Energia, produzido 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 inferior.

O solo utilizado para o cultivo da mamona é do tipo Neossolo Flúvico. Na Tabela 1 estão presentes as características físicas (a) e químicas (b) do mesmo.

Tabela 1- Características físicas (a) e químicas (b) do solo utilizado para o cultivo da mamoneira. UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2011

a)

*Dens.(Kg/dm ³)		Granulometria - %					Classificação	
Global	Real	Porosida de Total	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Textural	
1,02	2,67	61,90	54,60	43,90	23,00	22,40	Franco Argilo Arenoso	

b)

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 Solos da UFCG-PB.; *Densidade

A adubação química juntamente com a casca moída e natural foi aplicada toda na fundação. A adubação nitrogenada, usando como fonte uréia, e o fósforo, usando o superfosfato simples, assim como a casca moída e natural, foram misturados e homogeneizados ao solo com suas devidas quantidades em cada tratamento, sendo em seguida semeadas as sementes da mamona BRS Energia em cada vaso.

Observa-se na Tabela 2, a composição química da casca de mamona usada para adubação do solo no qual cultivou-se a mamona.

Tabela 2 – Análise química da casca usada para adubação da mamoneira. UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2011

Umíd	PB*	CZ**	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	C	CaO	Mg	MgO	S	MO
7,5	11,93	12,61	1,91	0,12	0,97	4,61	5,54	1,27	1,78	0,3	0,53	0,17	87,39

Análises realizadas no Laboratório de Química/Embrapa Algodão.; *Proteína Bruta.; **Cinza

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 ha⁻¹), com 4 repetições totalizando 32 unidades experimentais. Em todos os tratamentos foi utilizada uma adubação fixa de P₂O₅ na quantidade de 30 kg ha⁻¹.

A semeadura foi realizada em covas abertas manualmente, com distribuição de três a quatro sementes por cova (DINIZ et al., 2009a). Aos 12 dias após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso (DINIZ et al., 2009b).

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 reposição hídrica de forma manual, utilizando um regador.

A coleta dos dados foi realizada em intervalos de quinze dias, num total de seis períodos de coleta. As variáveis estudadas foram: área foliar por planta, número de folhas, diâmetro do caule, área foliar e número de nós.

Utilizou-se na medição para determinação das variáveis avaliadas régua graduada em centímetros e um paquímetro graduado em milímetros. A área foliar foi calculada pela fórmula $S = 0,2439 \times (P + T)^{2,0898}$, utilizando valores de comprimento da nervura principal (P) e média do comprimento das duas nervuras laterais (T). (SEVERINO et al., 2004).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados através de modelos de regressão. Utilizou-se o software SAS e o auxílio do Microsoft Excel.

Resultados e discussão

A adubação com casca moída proporcionou melhores resultados para as características avaliadas em relação a casca natural, sendo significativa apenas a interação casca moída com as doses crescentes de nitrogênio.

Ilustra-se na Figura 1 que, a área foliar por planta (FIG. 1a) e o número de folhas (FIG. 1b) respectivamente de 11,57 a 3577,55 cm² e; de 2 a 50 folhas; nas mesmas foram encontrados os maiores valores para a dose de 90 Kg ha⁻¹ de N estimados aos 90 DAP (dias após o plantio).

A maior área foliar por planta foi obtida na dose de 90 Kg ha⁻¹ de N superando respectivamente as demais quantidades de 60, 30 e 0 Kg/ha⁻¹ de N em 26,93 %, 36,63% e 52,07%. Nesta tendência a dose 90 Kg ha⁻¹ de N para o número de folhas superou na proporção de 42,58%, 57,43% e 66,34% respectivamente, as doses 60, 0 e 30 Kg ha⁻¹ de N.

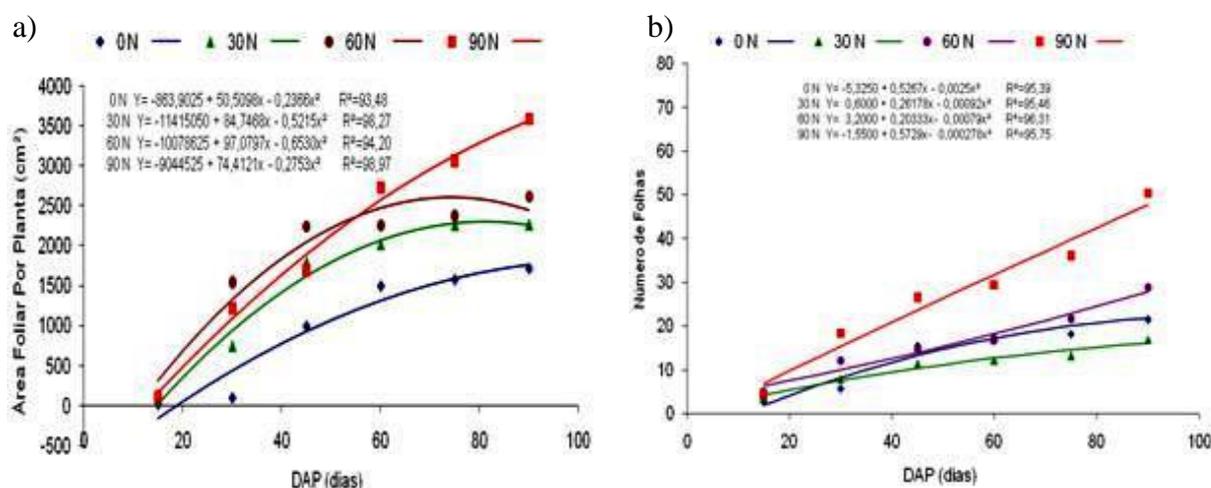


Figura 1 - Área foliar por planta (a) e número de folhas (b) da mamoneira BRS Energia em função das doses 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N com casca de mamona moída aplicadas na adubação

Observa-se na Figura 2 que, a área foliar (FIG. 2a) e o diâmetro do caule (FIG. 2b) respectivamente de 2,65 a 193,87 cm² e; de 4 a 19,75 mm; nas mesmas foram encontrados os maiores valores para a dose de 30 Kg ha⁻¹ de N estimados aos 90 DAP.

Obteve-se uma área foliar maior na dose de 30 Kg ha⁻¹ N superando respectivamente as demais quantidades de 60, 0 e 90 Kg ha⁻¹ de N em 8,32%, 32,09% e 34,62%. Já para o diâmetro do caule segue-se a superioridade na seguinte proporção de 1,27%, 7,6%, e 17,73% respectivamente, para as doses 90, 60 e 0 Kg ha⁻¹ de N.

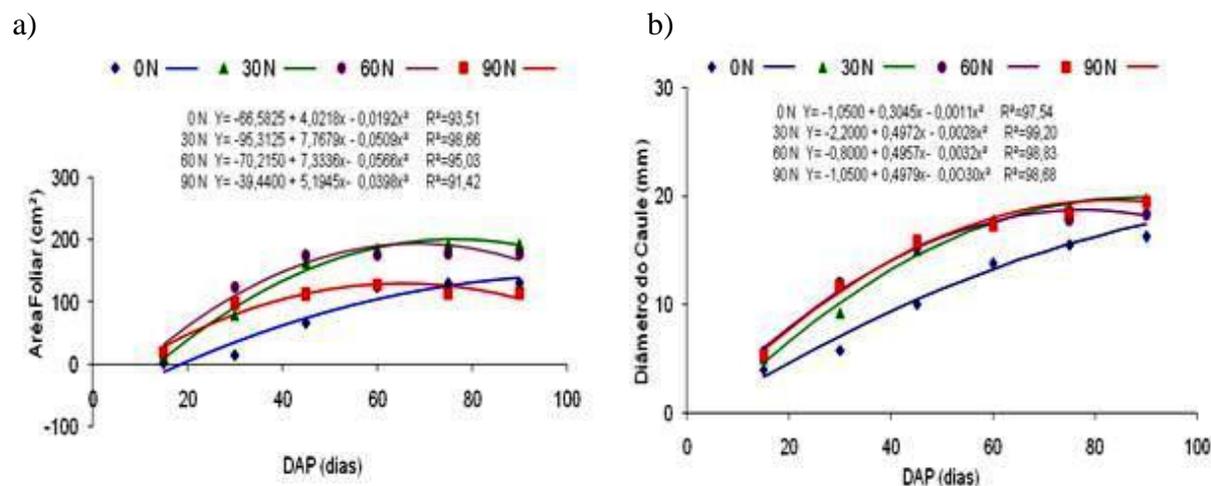


Figura 2 - Valores para área foliar (a) e diâmetro do caule (b) da mamoneira BRS Energia em função das doses 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N com casca de mamona moída aplicadas na adubação

Possivelmente a utilização da casca moída, tornando-se um pó de partículas finas, facilitou a mineralização e disposição de alguns nutrientes para as plantas, caso do N, contribuindo para reduzir a relação C/N da mesma.

Lima et al. (2008), estudando 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.

Trabalhando com interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas de meloeiro Oliveira et al. (2010), evidenciam que a adição do adubo orgânico ao solo favorece a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação química.

Para obtenção do máximo valor estimado aos 90 DAP os valores observados na dose de 60 kg ha⁻¹ de N foi a que proporcionou melhores respostas para o número de nós da mamoneira respectivamente em 14,45%, 14,45% e 21,12% em relação às demais doses de 90, 0 e 30 Kg ha⁻¹ de N (FIG. 3), encontrando-se de 2 a 22 números de nós.

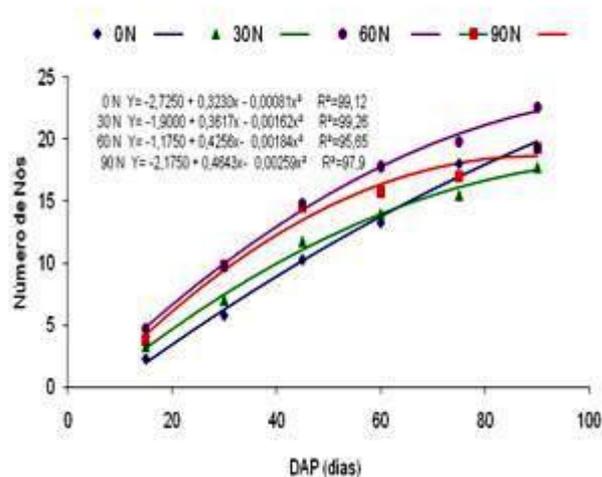


Figura 3 - Número de nós da mamoneira BRS Energia em função das doses 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N com casca de mamona moída aplicadas na adubação

Com adubação utilizando a casca de mamona na forma natural e sua interação com as doses crescentes de nitrogênio não ocorreu efeito significativo para os valores encontrados, no entanto, foram obtidos os melhores resultados aos 90 DAP.

A casca, em sua forma primária, é um componente de origem orgânica que usado na adubação propicia a formação de macroporos no substrato que facilitam as trocas gasosas e a distribuição da água, no entanto, tem decomposição muito lenta, de forma que sua contribuição como material fornecedor de nutrientes é pouco significativa (LIMA et al., 2005).

Através da Figura 4, verifica-se que houve uma tendência de aumento considerável nos valores obtidos para a área foliar por planta (a), número de nós (b), diâmetro do caule (c) e área foliar (d) da mamoneira conforme o aumento dos diferentes dias após o plantio, atingindo-se os maiores valores aos 90 DAP.

Para tanto, observa-se diferenças marcantes no distanciamento proporcional dos resultados até os 45 DAP. A partir dos 60 DAP o aumento crescente em proporcionalidade se reduz e tende a uma estabilidade.

Ainda na Figura 4, verifica-se que para todas as variáveis numa análise média comparativa proporcional entre os valores encontrados nos diferentes dias após o plantio, dos 15 aos 30, 30 aos 45, 45 aos 60, 60 aos 75 e, dos 75 aos 90 DAP obteve-se percentuais médios de elevação respectivamente de 36,99%, 23,57%, 8,54%, 6,58% e 5,86%.

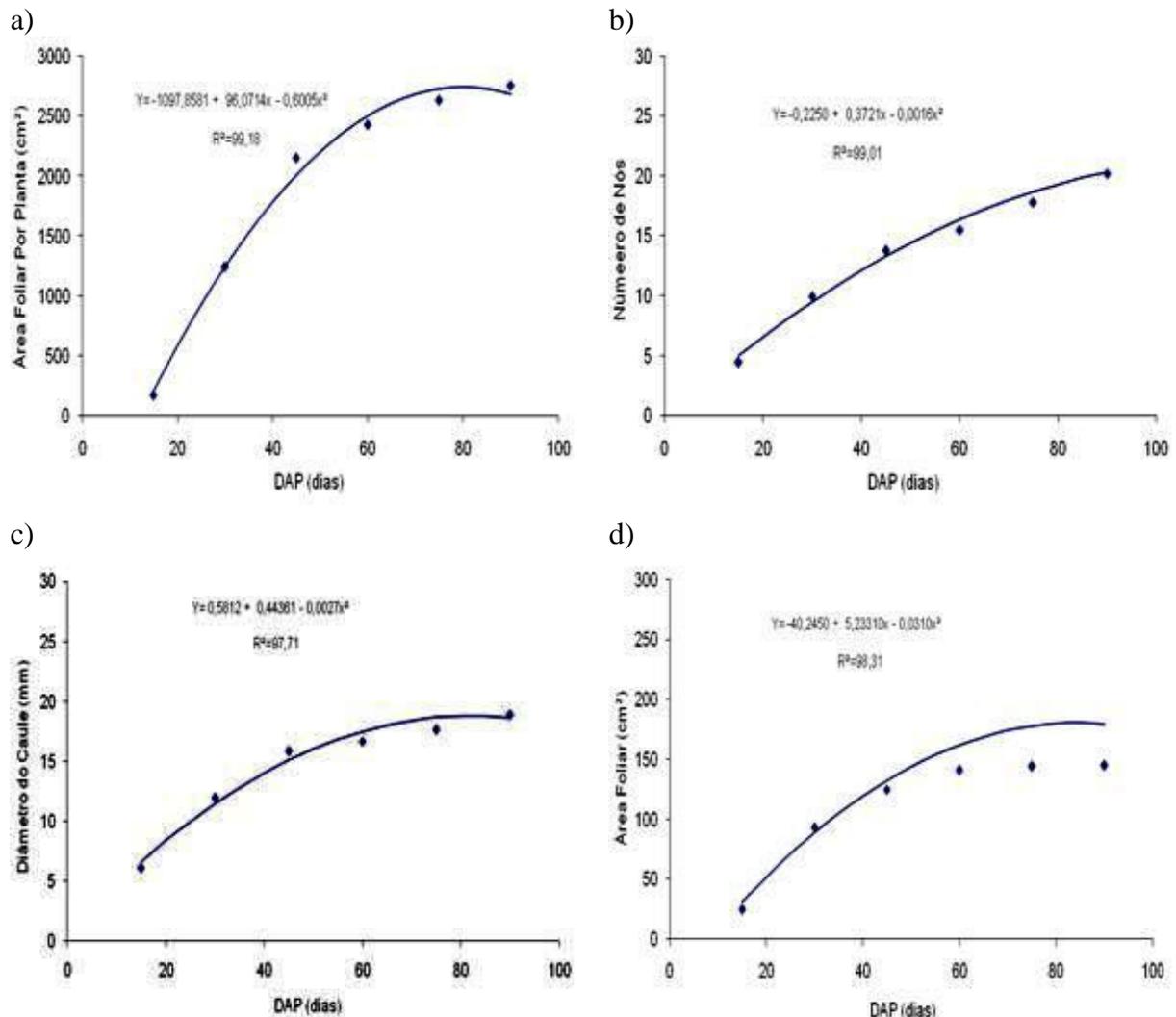


Figura 4 - Valores para a área foliar por planta (a), número de nós (b), diâmetro do caule (c) e área foliar (d) da mamoneira BRS Energia nos diferentes DAP em função da casca de mamona natural aplicada na adubação

Verifica-se na Figura 5, que houve um aumento linear dos valores obtidos para o número de folhas em resposta a adubação com casca de mamona natural dos 15 aos 90 DAP. A elevação percentual linear dos 15 aos 30, 30 aos 45, 45 aos 60, 60 aos 75 e, dos 75 aos 90 DAP foi respectivamente de 29,78%, 11,35%, 2,71%, 14,98% e 25,02%.

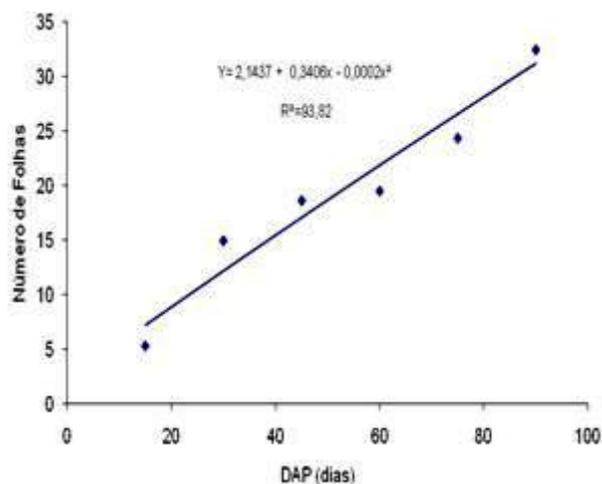


Figura 5 - Número de folhas da mamoneira BRS Energia nos diferentes DAP em função da casca de mamona natural aplicada na adubação

Conforme Oliveira et al. (2009), em estudos com a mamoneira acompanhando seu desenvolvimento inicial sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica cultivada em vaso, a mamoneira responde a fertilização orgânica, a qual além de fornecer nutrientes, melhora as características físicas e químicas e biológicas do solo, como aeração e retenção de umidade.

No entanto, dificilmente um material orgânico terá todos os nutrientes essenciais na quantidade exigida pelas plantas, o que limita a utilização da adubação orgânica como única fonte de nutrientes, devendo-se utilizá-la em conjunto com a adubação mineral.

A casca de mamona é rica em K, de acordo com Severino et al. (2006), este fator 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 evidenciado em seus trabalhos científicos com os subprodutos gerados do beneficiamento e industrialização da mamona.

Nas plantas, o potássio estimula o desenvolvimento da raiz, o alongamento dos colmos, ativa cerca de 60 enzimas, controla a turgidez das plantas, o transporte de açúcar e amido, auxilia na formação de proteína, oferece à planta maior resistência às doenças, propicia

melhor qualidade aos produtos vegetais e está envolvido em muitas outras funções (PERDIGÃO et al, 2010).

Os resultados reportam ao presente estudo em que não se utilizou o K na adubação, no entanto, as plantas cultivadas tiveram um bom desenvolvimento vegetativo e resultados bastante expressivos para as características estudadas, provavelmente também, pela ação do mesmo.

Conclusões

Entre as variáveis estudadas obteve-se superioridade na adubação com casca moída em relação à casca natural.

Para a área foliar por planta e número de folhas a dosagem 90 kg ha⁻¹ de N se sobressaiu em relação às demais. Já para o número de nós foi a dose de 60 kg ha⁻¹ de N. Na área foliar e diâmetro do caule da mamoneira os valores máximos foram obtidos com a dose 30 kg ha⁻¹ de N.

A casca de mamona usada de forma racional, como adubo, contribui para redução de custos ao produtor, propiciando a ciclagem de nutrientes e conseqüentemente incrementos na fertilidade do solo, utilizando um subproduto que normalmente seria descartado.

Agradecimentos

A Embrapa Algodão e a Universidade Estadual da Paraíba, pelo apoio financeiro e científico na realização deste.

Referências

AZEVEDO, D. M. P; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Campina Grande-PB, Embrapa Algodão, 2007. 504 p. (Embrapa Informação Tecnológica)

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. (Embrapa Algodão. Cartilha, 1)

DINIZ, B. L. M. T.; TÁVORA, F. J. A. F.; NETO, M. A. D. Manipulação do crescimento da mamoneira através da poda em diferentes densidades populacionais. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 570-577, out-dez, 2009a.

DINIZ, B. L. M. T.; TÁVORA, F. J. A. F.; NETO, M. A. D.; BEZERRA, F. M. L. Desbaste seletivo e população de plantas na cultura da mamoneira. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 247-255, abr-jun, 2009b.

FREITAS, S. M.; FREDO, C. E. Biodiesel à base de óleo de mamona: algumas considerações. **Revista Informações Econômicas**, SP, v.35, n.1, jan. 2005.

LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; VALE, L. S. Crescimento inicial de mudas de mamoneira em substrato contendo lodo de esgoto e casca de amendoim. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**. v.9, n.1/3, p.887-891, jan/dez, 2005.

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.11, n.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 (Número Especial), p.102-106, dezembro de 2008.

LIRA, M. A.; BARRETO, F. P. **Oleaginosas com fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel**. 1. ed. Natal-RN: EMPARN, 2009, 64 p.

MAIA, S. S. S.; PINTO, J. E. B. P.; SILVA, F. N.; OLIVEIRA, C. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (*Lamiaceae*). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.3, n.4, p.327-331, out.-dez, 2008.

MILANI, M.; NÓBREGA, M. B. M.; GONDIM, T. M. S.; ANDRADE, F. P.; COUTINHO, W. M.; SEVERINO, L. S.; FREIRE, R. M. M.; VASCONCELOS, R. A.; SILVA, G. A.; MOTA, J. R.; LEITE, M. C. L.; ARAGÃO, W. M.; CARVALHO, H. H. L.; OLIVEIRA, R.; FERREIRA, G. B.; SMIDERLE, O. J.; LIRA, M. A.; SANTOS, F. C.; SANTIAGO, A. N.; DOURADO, V. V.; **BRS Energia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, PB, 2007. 2 p. (Folder Técnico).

OLIVEIRA, F. A.; FILHO, A. F. O.; MDEIROS, J. F.; JUNIOR, A. B. A.; LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.206-211, jan/mar de2009.

OLIVEIRA, A. E. S.; SÁ, J. R.; MDEIROS, J. F.; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, K. J. P. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.5, n.3, p. 53 - 58 julho/setembro de 2010.

PERDIGÃO, P. C. N.; COSTA, R. N. T.; MDEIROS, A. T.; SILVA, L. A.; SANTOS, M. D. S. Efeitos de níveis de água e adubação potássica no desenvolvimento do cajueiro anão-precoce, BRS – 189. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.5, n.1, p.90-94, jan.-mar., 2010.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**, v.8, n.1, p.753-762, 2004.

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.; FREIRE, R. M. M. Subprodutos. In: **coleção quinhentas perguntas, quinhentas respostas, o produtor pergunta, a Embrapa responde.** 1. ed. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p.230

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. de; AMORIM NETO, M. S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. 18 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 34).

SILVA, S. M. S.; GHEYI, H. R.; BELTRÃO, N. E. M.; SANTOS, J. W.; SOARES, F. A. L. Dotações hídricas em densidades de plantas na cultura da mamoneira cv. BRS Energia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.4, n.3, p.338-348, jul.-set, 2009.

SILVA, M. A.; COSTA, F. X.; NUNES JÚNIOR, E. S.; MELO FILHO, J. S.; SILVA, F. E. A.; TORRES, F. E. T. A. Crescimento e produção de mamoneira BRS Energia em função das diferentes formas de adubação. In: Congresso Brasileiro de Mamona, Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas.,4., João Pessoa-PB. **Anais...** Espaço Cultural José Lins do Rego, João Pessoa-PB, 2010.