



## FONTES DE ADUBAÇÃO E SEUS EFEITOS NO CRESCIMENTO DA CULTIVAR BRS ENERGIA

Lucia Helena Garófalo Chaves<sup>1</sup>; Josely Dantas Fernandes<sup>2</sup>; Antonio Fernandes Monteiro Filho<sup>3</sup>; Marcia Rejane de Q. Almeida Azevedo<sup>4</sup>; Marcelo Pereira Cruz<sup>5</sup>; Leogário Brito<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professora Titular do Departamento de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG. E-mail: [lhgarofalo@hotmail.com](mailto:lhgarofalo@hotmail.com); <sup>2</sup>UFCG, Doutorando em Recursos Naturais; <sup>3</sup>UEPB, MSc. Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas; <sup>4</sup>UEPB, Professora do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Dra. Recursos Naturais; <sup>5</sup>UEPB, Alunos de graduação do curso de Agroecologia.

**RESUMO** – Montou-se um experimento no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais Campus II – UEPB, com plantas de mamona (*Ricinus communis* L.), cv BRS Energia, para avaliar os efeitos de diferentes fontes de adubação com e sem bagaço de coco no crescimento das mesmas. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial 6 x 2, sendo o primeiro fator constituído pelas fontes de adubação e o segundo, pela presença e ausência do bagaço de coco, totalizando 16 tratamentos. Dados sobre a altura da planta, diâmetro caulinar, número de folhas, número de internódios e área foliar, foram medidos aos 47 dias após o plantio. As fontes de adubação influenciaram significativamente todas as variáveis analisadas. Com o uso do bagaço de coco, esse efeito, foi observado para altura de planta, diâmetro caulinar e número de folhas.

**Palavras-chave** – mamona; oleaginosa; adubação; crescimento.

## INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma oleaginosa de elevado valor socioeconômico, cujos produtos e subprodutos são utilizados na indústria ricinoquímica e na agricultura, além da possibilidade do óleo extraído de suas sementes ser usado na fabricação do biocombustível (AZEVEDO; LIMA, 2001).

Apesar da grande importância da cultura para o desenvolvimento socioeconômico do País, são poucas as informações disponíveis no que diz respeito ao manejo da adubação. Sabe-se que a mamoneira exporta da área de cultivo cerca de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N, 18 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 32 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 13 kg ha<sup>-1</sup> de CaO e 10 kg ha<sup>-1</sup> de MgO para cada 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de baga produzida. No entanto, a quantidade de nutriente absorvida aos 133 dias da germinação chega a 156, 12, 206, 19 e 21 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO e MgO, respectivamente (NAKAGAWA; NEPTUNE, 1971), o que indica alto requerimento de nutrientes para obtenção de produtividade adequada. (SEVERINO et al., 2006).





Uma das alternativas para a adubação da mamoneira se dá via orgânica. Alguns trabalhos já foram realizados com o objetivo de avaliar a influência de diferentes fontes de adubação no desenvolvimento da BRS 149 Nordestina (FERNANDES et al., 2009; SANTOS et al., 2010), entretanto, é notória a necessidade de estudos e de informações sobre a adubação inorgânica e orgânica em cultivares mais modernas, em particular via orgânica, com esterco de curral, húmus de minhoca e biofertilizante. Razão pelo exposto objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito de diferentes fontes de adubação no crescimento da cultivar BRS Energia.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais Campus II – UEPB. Utilizaram-se sementes de mamona (*Ricinus communis* L.), cultivar BRS Energia, adotando-se um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 6 x 2, sendo o primeiro fator constituído por diferentes fontes de adubação: F1 = testemunha absoluta; F2 = húmus (12kg/vaso); F3 = esterco bovino (12kg/vaso); F4 = húmus + esterco bovino (24kg/vaso da mistura 1:1); F5 = adubação mineral (40g de N; 177,77g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 26,66g de K<sub>2</sub>O/vaso) e F6 = biofertilizante supermagro (200mL diluído em 1800mL d'água/vaso), e o segundo fator, pela ausência e presença de bagaço de coco (400g), totalizando 12 tratamentos. Cada parcela foi constituída por vasos de 50 kg contendo apenas uma planta. O solo utilizado neste trabalho foi coletado na camada superficial (0 - 20 cm) de um Neossolo Regolítico. As amostras foram passadas em peneira de 2 mm de abertura e submetidas a caracterização química segundo os métodos adotados pela Embrapa (1997), tendo apresentado os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,8; Ca = 5,05 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg = 3,02 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Na = 0,02 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; K = 0,21 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; H = 1,75 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Al = 0,00 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; MO = 15,3 g kg<sup>-1</sup>; P = 37,8 mg kg<sup>-1</sup>. A irrigação da mamoneira foi realizada a cada 3 dias com uma lâmina de 15,92 mm; quanto ao biofertilizante, sua aplicação ocorreu em períodos eqüidistantes de 10 dias iniciando aos 15 dias após a emergência das plântulas. Aos 47 dias após o plantio, avaliaram-se os parâmetros: altura da planta, diâmetro do caule na base, número de folhas, número de internódios até a última folha e área foliar de acordo com o método de Wendt (1967), utilizando a fórmula  $\text{Log}(Y) = -0,346 + [2,152 \times \text{Log}(X)]$ , sendo Y a área foliar em cm<sup>2</sup> e X o comprimento da nervura central da folha em cm. Os dados foram analisados através do software SISVAR (FERREIRA, 2000) e os resultados comparados pelo teste de Tukey.





## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise da variância (Tabela 1) verifica-se que as fontes de adubação influenciaram significativamente todas as variáveis analisadas. Com o uso do bagaço de coco, esse efeito, foi observado para altura de planta, diâmetro caulinar e número de folhas. A interação fonte de adubação (F) x bagaço de coco (C) teve efeito significativo ( $P \geq 0,01$ ), apenas para número de folhas.

Analisando a Tabela 2, percebe-se a superioridade dos fertilizantes orgânicos no aumento de todas as variáveis analisadas, demonstrando a forte resposta da mamoneira a essa fonte de nutriente e/ou, a sua sensibilidade ao efeito salino do fertilizante mineral, corroborando, esses resultados, com as informações de Fernandes et al. (2009). Comparando o adubo mineral (F5) com a testemunha (F1), observa-se que, independente do uso do bagaço de coco e da variável analisada, suas médias não diferem significativamente entre si.

De acordo com Severino et al. (2006), a mamoneira é altamente responsiva à adubação e que os fertilizantes de origem orgânica atuam no fornecimento de nutrientes e na melhoria das propriedades físico químicas dos solos, como por exemplo, aumentando a capacidade de armazenar água, aeração, redução na densidade, elevação do pH e CTC. Severino et al. (2004) também mencionam que a vantagem do uso de adubos orgânicos em relação a fertilizantes minerais, está na liberação gradual dos nutrientes à medida que são demandados para o crescimento da planta. Uma outra questão é que se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os adubos químicos, podem ser perdidos por volatilização (principalmente o nitrogênio), fixação (fósforo) ou lixiviação (principalmente o potássio). Por outro lado, a mineralização de alguns materiais orgânicos pode ser excessivamente lenta, como ocorre com o bagaço de coco, fazendo com que os nutrientes não sejam disponibilizados em quantidade suficiente e o crescimento da planta seja limitado por deficiência nutricional. Tal informação justifica a não diferenciação estatística entre a presença e ausência de bagaço de coco, principalmente quando se utilizou as fontes F2, F4 e F5 em todas as variáveis estudadas.

O acréscimo de bagaço de coco só diminuiu significativamente as médias das variáveis altura da planta e diâmetro caulinar com a utilização do biofertilizante; para número de folhas, observou-se comportamento semelhante na ausência de adubo (F1), esterco bovino (F3) e biofertilizante (F6). Mesmo não verificando efeito significativo, a média da variável área foliar foi menor com a aplicação do adubo mineral e biofertilizante mais o bagaço de coco. Esse comportamento ocorreu provavelmente devido a alta relação C/N do bagaço de coco que induziu a carência de nitrogênio (prontamente disponível) contido nessas duas fontes de adubação, tendência confirmada por Gomes e Silva (2004).





## CONCLUSÃO

A mamoneira cultivar BRS Energia foi beneficiada pela adubação orgânica, em especial com o esterco bovino; as menores médias em todas as variáveis analisadas foram observadas com as fontes F1 (ausência de adubo) e F5 (adubo mineral). O bagaço de coco associado ao adubo mineral e biofertilizante promoveu redução no crescimento da mamoneira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (ed.). **O Agronegócio da Mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 350 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; DANTAS, J. P.; SILVA, J. R. P. da. Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia** v. 6, n. 2, p. 358-368, 2009.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258.

GOMES, J. M.; SILVA, A. R. 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, 2004, p. 190-225.

NAKAGAWA, J.; NEPTUNE, A. M. L. Marcha de absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na cultura da mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivar “Campinas”. **Anais da ESALQ**, v. 28, p. 323-337, 1971.

RODRIGUES FILHO, A. **A cultura da mamona**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2000. 20 p. (Boletim técnico).





SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; OLIVEIRA, M. E. C. Produção da cultura da mamoneira em função da fertilização com cama de galinha. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia** v. 7, n. 1, p. 169-180, 2010.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, 2004.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G.D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p.879-882, 2006.

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 de Biologia e Ciência da Terra**, v. 8, n. 01, p. 120-125, 2008.

SEVERINO, L. S.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; SANTOS, J. W. **Fatores de conversão do peso de cachos e frutos para peso de sementes de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 56).

WENDT, C. W. Use of a relationship between leaf length and leaf area of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), castor (*Ricinus communis* L.), and Sorghum (*Sorghum vulgare* L.). **Agronomy Journal**, v. 59, p. 485-487, 1967.





**Tabela 1.** Resumo da análise de variância (quadrados médios) da altura da planta (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF), número de internódios (NI) e área foliar (AF) aos 47 dias após o plantio, submetida a diferentes fontes de adubação e pela presença e ausência de bagaço de coco.

FV	Quadrado médio				
	AP	DC	NF	NI	AF
Bloco	86,52 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	5,96 <sup>ns</sup>	1,409 <sup>ns</sup>	204672,59 <sup>ns</sup>
Fonte de adubação (F)	431,76 <sup>**</sup>	0,046 <sup>*</sup>	82,77 <sup>**</sup>	4,770 <sup>**</sup>	3228956,17 <sup>**</sup>
Bagaço (B)	261,80 <sup>*</sup>	0,099 <sup>*</sup>	130,02 <sup>**</sup>	0,520 <sup>ns</sup>	170897,26 <sup>ns</sup>
F x B	66,93 <sup>ns</sup>	0,034 <sup>ns</sup>	129,17 <sup>**</sup>	1,470 <sup>ns</sup>	601192,70 <sup>ns</sup>
Resíduo	44,08	0,015	13,82	1,00	602329,14
CV (%)	9,83	7,31	15,59	8,59	27,17

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup>, <sup>ns</sup> Significativo a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

**Tabela 2.** Desdobramento da interação Fontes de adubação x Bagaço de coco para as variáveis altura da planta (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF), número de internódios (NI) e área foliar (AF).

Variável	Bagaço	Fonte de adubação					
		1	2	3	4	5	6
AP (cm)	ausência	66,8abA	63,1bA	76,6abA	78,6aA	62,8bA	71,0abA
	presença	63,5bcA	66,0abcA	68,8abA	79,6aA	53,3cA	59,7bcB
DC (cm)	ausência	1,73aA	1,75aA	1,73aA	1,75aA	1,56aA	1,82aA
	presença	1,64aA	1,67aA	1,69aA	1,79aA	1,53aA	1,47aB
NF	ausência	23,0cA	25,0bcA	31,0abA	23,0cA	19,0cA	33,0aA
	presença	15,0bB	27,0aA	23,0abB	28,0aA	23,0abA	19,0bB
NI	ausência	12,0abA	12,0abA	13,0aA	12,0abA	10,0bA	12,0abA
	presença	12,0abA	12,0abA	12,0abA	13,0aA	11,0bA	11,0abA
AF (cm <sup>2</sup> )	ausência	1894,4aA	3537,0aA	2867,2aA	3045,2aA	2311,9aA	3126,6aA
	presença	2331,8abA	3930,2aA	3417,8abA	3456,9abA	2081,7bA	2280,0abA

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

