



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

Lucia Helena Garófaló Chaves¹; Josely Dantas Fernandes²; Antonio Fernandes Monteiro Filho³; Marcia Rejane de Q. Almeida Azevedo⁴; Marcelo Pereira Cruz⁵; Leogário Brito⁵

¹Professora Titular do Departamento de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG. E-mail: lhgarofalo@hotmail.com; ²UFCG, Doutorando em Recursos Naturais; ³UEPB, MSc. Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas; ⁴UEPB, Professora do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Dra. Recursos Naturais; ⁵UEPB, 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⁻¹ de N, 18 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 32 kg ha⁻¹ de K₂O, 13 kg ha⁻¹ de CaO e 10 kg ha⁻¹ de MgO para cada 2.000 kg ha⁻¹ 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⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, 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 P₂O₅ e 26,66g de K₂O/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 (H₂O) = 6,8; Ca = 5,05 cmol_c kg⁻¹; Mg = 3,02 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,02 cmol_c kg⁻¹; K = 0,21 cmol_c kg⁻¹; H = 1,75 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,00 cmol_c kg⁻¹; MO = 15,3 g kg⁻¹; P = 37,8 mg kg⁻¹. 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 cm² 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 ^{ns} | 0,009 ^{ns} | 5,96 ^{ns} | 1,409 ^{ns} | 204672,59 ^{ns} |
| Fonte de adubação (F) | 431,76 ^{**} | 0,046 [*] | 82,77 ^{**} | 4,770 ^{**} | 3228956,17 ^{**} |
| Bagaço (B) | 261,80 [*] | 0,099 [*] | 130,02 ^{**} | 0,520 ^{ns} | 170897,26 ^{ns} |
| F x B | 66,93 ^{ns} | 0,034 ^{ns} | 129,17 ^{**} | 1,470 ^{ns} | 601192,70 ^{ns} |
| Resíduo | 44,08 | 0,015 | 13,82 | 1,00 | 602329,14 |
| CV (%) | 9,83 | 7,31 | 15,59 | 8,59 | 27,17 |

^{**}, ^{*}, ^{ns} 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 ²) | 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).

