

AVALIAÇÃO DOS MACRONUTRIENTES DA FOLHA DA MAMONA UTILIZANDO DIFERENTES FERTILIZANTES*

¹Fabiana Xavier Costa, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão², Vera Lúcia Antunes de Lima¹, Edivan Silva Nunes Júnior³, Francisco Ademilton Vieira Damaceno³

Márcia Maria Bezerra Guimarães¹, Amanda Micheline Amador de Lucena¹

¹UFCG, fabyxavierster@gmail.com; ²Embrapa Algodão, napoleão@cnpa.embrapa.br; ³UEPB, edivanjuniors@yahoo.com.br; ademiltonvd@bol.com.br

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho avaliar os macronutrientes presentes nas folhas da mamoneira, em ensaio realizado utilizando-se a adubação orgânica (composto de lixo orgânico e torta de mamona) frente a três testemunhas. O ensaio foi desenvolvido no ano de 2006, em casa-de-vegetação da Embrapa Algodão, em Campina Grande PB. Os tratamentos foram constituídos da adição da torta de mamona ao solo nas dosagens de 1, 2, 3, e 4 t.ha⁻¹ e lixo orgânico nas dosagens de 11,2; 22,4; 33,6 e 44,8 t.ha⁻¹) comparado com três testemunhas: a) absoluta (solo sem adição de fertilizantes; b) testemunha relativa 1 com a adição de NPK, nas dosagens de 180 kg N ha⁻¹, 64 kg P N ha⁻¹, 52 kg K ha⁻¹, testemunha relativa 2, com adição dos micronutrientes Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mg) e Zinco (Zn)), nas dosagens: 1kg B ha⁻¹; 0,5 kg Cu ha⁻¹; 1 kg Fe ha⁻¹; 1 kg Mg ha⁻¹ e 1kg Zn ha⁻¹. A variável estudada foi a análise foliar aos 130 dias após a emergência das plântulas. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições e os resultados dos macronutrientes foram submetidos à análise de variância e de regressão. O teor de macronutrientes da folha da mamoneira teve efeito positivo, quando se utilizou apenas a torta de mamona nas variáveis fósforo, óxido de fósforo, potássio e óxido de potássio, entretanto, o composto de lixo orgânico não influenciou nas variáveis estudadas. Sendo, assim, a torta de mamona se constitui num adubo orgânico muito interessante para o crescimento, desenvolvimento, produtividade e teor de óleo da mamoneira.

Palavras-chaves: *Ricinus Communis* L, adubação orgânica, análise foliar, nutrientes.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de relevante importância econômica e social para a região Nordeste, cuja industrialização se obtém óleo, que possui inúmeras aplicações na área industrial e grande perspectiva de utilização como fonte energética na produção de biocombustível (SAVY FILHO, 2005).

Com o advento do biodiesel e em face de sua adaptação as condições edafoclimáticas da região Nordeste, a cultura da mamona esta recebendo grande incentivo dos governos estaduais e principalmente do governo federal por ser uma cultura vinculada a agricultura de base familiar e além produzir o biodiesel, combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto, que pode tornar-se de forma gradativa e satisfatória um substituto do óleo diesel mineral (BELTRÃO et al. 2002).

A mamoneira é encontrada em nosso país, vegetando desde o Rio Grande do Sul até a Amazônia e o processo de extração do óleo das sementes de mamona produz um importante co-produto, chamado torta de mamona, o qual possui excelentes propriedades químicas para uso na agricultura, tendo elevado teor de nutrientes (COSTA et al., 2004; SEVERINO et al., 2005; SAVY FILHO, 2005).

A mamoneira é muito exigente em fertilidade do solo, tendo produtividade alta em solos com alta fertilidade natural ou que receberam adubação em quantidade adequada, mesmo sob 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).

Por outro lado, o composto de lixo orgânico, uma vez decomposto pode ser um excelente fertilizante natural, que existe em abundância em todos os estabelecimentos rurais e urbano (BARRETO, 1995).

Segundo Malavolta, et al., (1997) 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, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, pois, quimicamente, a matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes, que são extremamente importante no desenvolvimento e produção das plantas e biologicamente, a matéria orgânica aumenta as atividades dos microorganismos do solo.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os macronutrientes presentes nas folhas da mamoneira, em ensaio realizado utilizando-se a adubação orgânica (composto de lixo orgânico e torta de mamona) frente a três testemunhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento iniciou-se em 03 de outubro de 2005 com término em 20 de março de 2006, em casa-de-vegetação, sem controle de ambiente, do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ/Embrapa), no município de Campina Grande, Estado da Paraíba – Brasil.

O material de solo usado para a condução do experimento foi do tipo (NEOSSOLO QUARTÍZENICO de textura areia franca) do município de Lagoa Seca, Estado da Paraíba, Brasil.

Utilizou-se no experimento torta de mamona produzida a partir de sementes da cultivar BRS Nordestina, cultivadas no município de Quixeramobim, Estado do Ceará, Brasil. O processo industrial constou de prévio aquecimento da semente e prensagem para extração mecânica do óleo.

O composto de lixo orgânico utilizado no experimento foi produzido pela empresa Durafertil Processadora de Adubo Orgânico LTDA, situada no município de Eusébio, Estado do Ceará, Brasil. A cultivar utilizada no experimento foi a BRS Paraguaçu.

A quantidade de água colocada na planta foi de acordo com o índice de evapotranspiração do dia e o tipo foi à de abastecimento do município de Campina Grande, Estado da Paraíba – Brasil e as unidades experimentais foram vasos plásticos, com 38 cm de comprimento, 39 cm de diâmetro superior e 22 cm de diâmetro inferior. Após o solo ter atingido a capacidade de campo, fez-se o plantio do experimento, utilizando-se uma semente por cova, onde foram feitas cinco covas em cada vaso, com 4 cm de profundidade. O plantio das sementes de mamona BRS Paraguaçu foi feito com a carúncula voltada para cima para facilitar a germinação.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos, os seguintes, derivados de doses de torta de mamona e de composto de lixo orgânico, com posterior estudo de contrastes ortogonais.

As dosagens da **torta** foram as seguintes: 12,0; 23,9; 35,9 e 47,8 g/vaso (1, 2, 3, e 4 t.ha⁻¹) respectivamente e as do **composto de lixo orgânico**: 134,4; 268,9; 403,3; 537,8 g/vaso (11,2; 22,4; 33,6 e 44,8 t.ha⁻¹) respectivamente, e três testemunhas: **testemunha absoluto** (solo sem fertilizantes), **testemunha relativo 1** (NPK – Nitrogênio, Fósforo e Potássio), **testemunha relativo 2** (NPK + micronutrientes - Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mg) e Zinco (Zn)), nas dosagens:

Macronutrientes - 4,8 g N/vaso (180 kg N ha⁻¹), sendo 52 kg N ha⁻¹ no plantio e 128 kg N ha⁻¹ em cobertura; 4,3 g P/vaso, (64 kg P ha⁻¹) e 1,1 g K/vaso (52 kg K ha⁻¹);

Micronutrientes - 5,9 g B/vaso, (1kg B ha⁻¹); 3,8 g Cu/vaso (0,5 kg Cu ha⁻¹); 5,3 g Fe /vaso (1 kg Fe ha⁻¹); 3,8 g Mg/vaso (1 kg Mg ha⁻¹) e 5,0 g Zn/vaso (1kg Zn ha⁻¹).

Os tratamentos testados no experimento corresponderam a 0,4 % de nitrogênio no composto de lixo orgânico e 4,5 % de nitrogênio na torta de mamona.

Estudou-se a variável análise foliar (macronutrientes) aos 130 dias após a emergência das plântulas.

Os resultados das variáveis determinadas foram submetidos à análise de variância e de regressão pelo programa estatístico software SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM), utilizando-se os Proc GLM e Reg. e o nível de significância foi analisado através do teste “F”. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

METODOLOGIA PARA ANÁLISE FOLIAR - As folhas amostradas foram identificadas, acondicionadas em sacos de papel, lavadas com água deionizada, segundo preconiza Jones Júnior et al. (1991), e secas em estufa com circulação forçada de ar, a 70 °C, até peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, passados em peneira de malha de 20 mesh, e acondicionadas em recipientes de polietileno (embalagens para filmes fotográficos) para posterior análises químicas. Em seguida elas foram submetidas à digestão nítrico-perclórica para

determinar as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Pb, P_2O_5 , K_2O , CaO, MgO, e S. Para a determinação do teor de N, as amostras foram submetidas à digestão sulfúrica. O N foi determinado pelo método colorimétrico de Nessler, o P pelo método da redução do fosfomolibdato pela vitamina C, modificado por Malavolta (1997), e o K por fotometria de chama. O Ca, e Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, e o S por turbidimetria do sulfato, conforme metodologia proposta por Malavolta (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resumos das análises de variâncias dos modelos de equações referentes aos dados da análise foliar submetida a diferentes doses de torta de mamona e de composto de lixo orgânico, na qual observa-se para o fator composto de lixo orgânico tanto equações tipo linear e quadrática, não apresentaram significância estatística para nenhum macro e micro nutriente estudado, o que significa afirmar o lixo orgânico não proporcionou nenhum incremento dos elementos constituintes da folha comparado ao solo com a fertilidade natural. Para o fator torta de mamona as variáveis potássio (K) e óxido de potássio (K_2O) foram significativos ao nível 5% de probabilidade, quando a equação se ajustou ao modelo linear, entretanto, as variáveis fósforo (P) e óxido de fósforo (P_2O_5), foram significativas ao nível de 1%, quando a equação se ajustou ao modelo quadrático.

Nas Figuras 1 A e 1B, para os elementos fósforo (P) e óxido de fósforo (P_2O_5), observa-se as equações de regressão de comportamento quadrática, as quais apresentam os maiores valores nas dosagens de 1 t e 4 t/ha e os menores valores, para o fósforo na dosagem de 2,56 t/ha e, para o óxido de fósforo, na dosagem de 2,53 t/ha. Para o potássio e óxido de potássio, Figuras 1 C e 1 D, observa-se as equações de regressão de comportamento linear, sendo para o elemento potássio, para cada tonelada/ha de torta de mamona adicionada ao solo verifica-se um incremento de 0,15 g/kg de matéria seca de folha, já para o óxido de potássio o incremento é de 0,18 g/kg de matéria seca de folha.

Comportamento similar foi encontrado por Costa et al. (2007), trabalhando com a torta de mamona em solo compactado quando analisou-se os macronutrientes da folha da mamoneira utilizando-se torta de mamona em doses crescentes (0,0; 2,0; 4,0 e 6,0 t ha⁻¹) em solo compactado nos níveis de densidades de 1,4; 1,6; 1,8 e 2,0 kg dm⁻³.

CONCLUSÕES

O teor de macronutrientes da folha da mamoneira teve efeito positivo, quando se utilizou apenas a torta de mamona para os elementos fósforo, óxido de fósforo, potássio e óxido de potássio.

O composto de lixo orgânico não influenciou nos macronutrientes da folha da mamoneira.

A torta de mamona se constitui num adubo orgânico importante para o crescimento, desenvolvimento, produtividade e teor de óleo da mamoneira.

* Trabalho financiado pela Petrobrás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, M. C. V. **Degradação da fração orgânica de diferentes resíduos e efeitos em algumas propriedades químicas e físicas de dois solos**. 1995. 106 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, L. C.; MELO, E. de B. Mamona consorciada com feijão visando produção de biodiesel, emprego e renda. **Bahia Agrícola**. v. 5, n. 2, p.34-37, 2002.

COSTA, F. X. BELTRÃO, N. E. de M.; LIMA, V. L. A. de; LUCENA, A. M. A. de; GUIMARÃES, M. M. B. Resposta ao Efeito da Compactação do Solo Adubado com Torta de Mamona nos Macronutrientes das Folhas da Mamoneira. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília,DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007.

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. Composição química da torta de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

JONES JUNIOR, J. B.; WOLF, B.; MILL, H. A. **Plant analysis handbook, a practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide**. Georgia: Micro-Macro Publishing, 1991. 144 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 201 p.

SAVY FILHO, A. **Mamona tecnologia agrícola**. Campinas: EMOPI, 2005. 105 p.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIN, T. M. S.; FREIRE, W. S. A.; CASTRO, D. A.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. de M. **Adubação química da mamoneira com**

macro e micronutrientes em Quixeramobim, Ce. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 23 p.
(Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 61).

Tabela 1. Resumos das análises de variâncias (quadrados médios) dos modelos de equações referentes aos dados da análise foliar (macronutrientes): nitrogênio (N); proteína bruta (PB); fósforo (P); óxido de fósforo (P_2O_5); potássio (K); óxido de potássio (K_2O); cálcio (Ca); óxido de cálcio (CaO); Magnésio (Mg); óxido de magnésio (MgO); e enxofre (S) (g/kg) em função de diferentes fontes de doses de matéria orgânica. Campina Grande, PB, 2007.

F.V	G.L	N	PB	P	P_2O_5	K	K_2O	Ca	CaO	Mg	MgO	S
<u>Composto orgânico</u>												
Linear	1	0.48 ^{ns}	21.63 ^{ns}	0.465 ^{ns}	2.01 ^{ns}	0.112 ^{ns}	0.162 ^{ns}	0.032 ^{ns}	0.091 ^{ns}	1.71 ^{ns}	5.20 ^{ns}	0.190 ^{ns}
Quadrática	1	4.20 ^{ns}	161.29 ^{ns}	0.950 ^{ns}	5.17 ^{ns}	0.062 ^{ns}	0.090 ^{ns}	5.76 ^{ns}	11.39 ^{ns}	2.32 ^{ns}	7.02 ^{ns}	0.015 ^{ns}
Desv. de Regr.	1	0.004 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.006 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.012 ^{ns}	0.018 ^{ns}	4.60 ^{ns}	9.04 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.64 ^{ns}	4.656 ^{ns}
<u>Torta de mamona</u>												
Linear	1	14.19 ^{ns}	550.20 ^{ns}	0.028 ^{ns}	0.045 ^{ns}	0.45*	0.648*	6.27 ^{ns}	12.16 ^{ns}	0.16 ^{ns}	0.49 ^{ns}	0.078 ^{ns}
Quadrática	1	1.50 ^{ns}	58.52 ^{ns}	1.26**	6.63**	0.25 ^{ns}	0.360 ^{ns}	1.96 ^{ns}	4.00 ^{ns}	2.10 ^{ns}	6.37 ^{ns}	0.140 ^{ns}
Desv. de Regr.	1	1.27 ^{ns}	50.24 ^{ns}	0.378 ^{ns}	2.01 ^{ns}	0.05 ^{ns}	0.072 ^{ns}	0.008 ^{ns}	0.024 ^{ns}	2.04 ^{ns}	5.99 ^{ns}	0.528 ^{ns}

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; **ns** Não significativo.

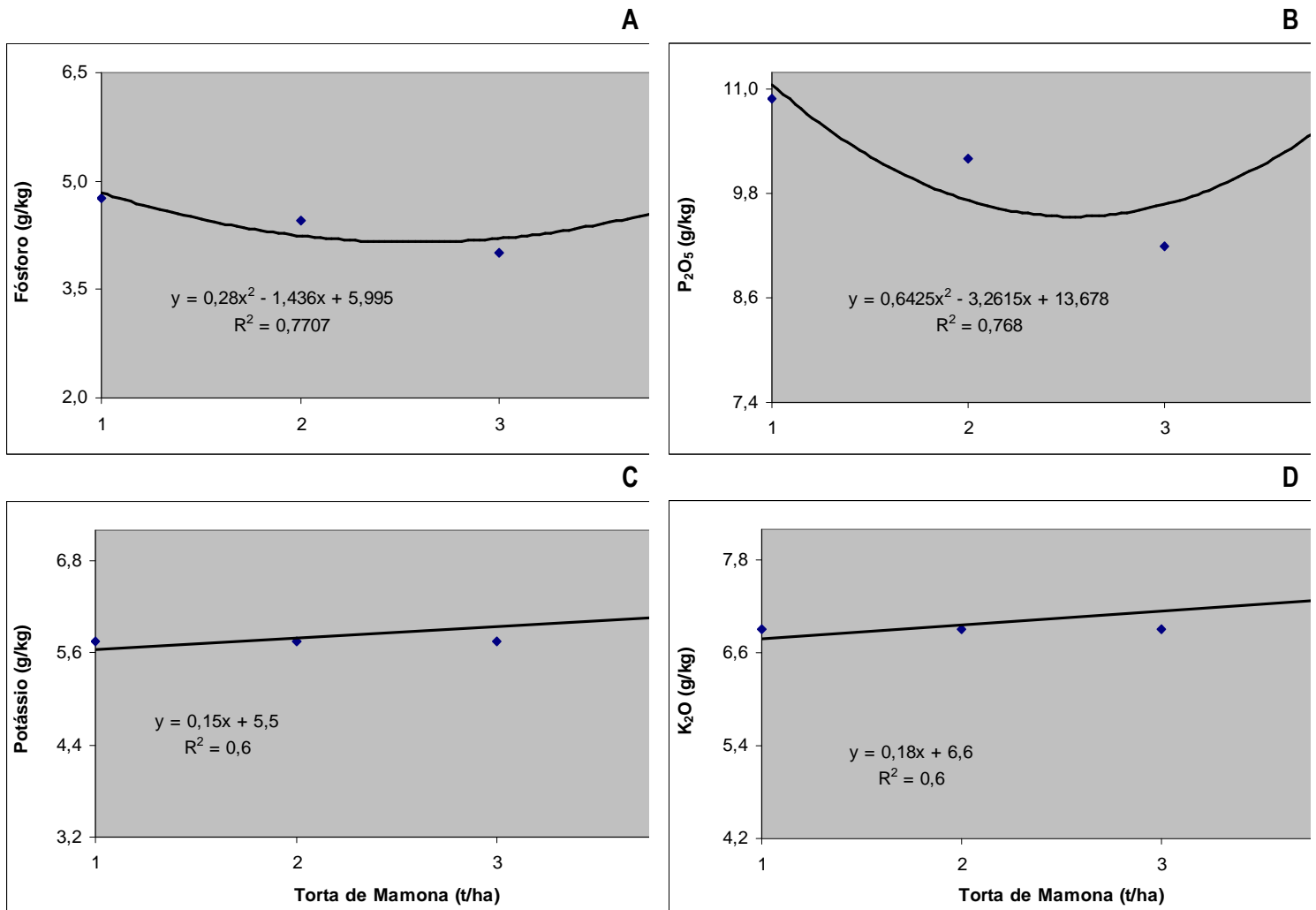


Figura 1. Modelos de regressão para teores Fósforo - P (A), óxido de fósforo - P₂O₅ (B); Potássio - K (C), óxido de potássio - K₂O (D) em função de diferentes doses de torta de mamona. Campina Grande, PB, 2007.