



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

AVALIAÇÃO DA FISIOLOGIA E BIOQUÍMICA DA MAMONEIRA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO DE LIXO E TORTA DE MAMONA COMO FERTILIZANTES*

Fabiana Xavier Costa¹, Napoleão Esberard de Macedo Beltrão²,
José Sebastião de Melo Filho³, Damião Pedro da Silva³,
Geffson Figueredo Dantas³, Francisco Evandro de Andrade Silva³

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a fisiologia e a bioquímica da mamoneira, após utilização de composto de lixo orgânico e torta de mamona. O experimento iniciou-se em 03 de outubro de 2005 com término em 20 de março de 2006, em casa-de-vegetação, com controle de ambiente, do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ/Embrapa), no município de Campina Grande, Estado da Paraíba. Foi utilizada a cultivar de mamona BRS Paraguaçu. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 11 tratamentos, sendo eles, derivados de doses de torta de mamona e de composto de lixo orgânico (quatro doses de cada um deles) e três testemunhas, com posterior estudo de contrastes ortogonais. A torta de mamona apresentou resultados eficazes nas variáveis teor de clorofila (ppm) nas folhas e número de dias para floração do primeiro cacho (DIAF). O composto de lixo orgânico não apresentou nenhum resultado significativo nas variáveis estudadas.

Palavras-chave: micronutrientes; macronutrientes; lixo orgânico; torta de mamona

ABSTRACT

EVALUATION OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY THE CASTOR BEAN FUNCTION OF DOSES AND FERTILIZER IN SOIL *

Aimed at with this work to investigate the physiology and biochemistry of the castor bean, after use of compost and organic castor bean. The trial began on October 3, 2005 ending on March 20, 2006, in green-house, controlled environment of the National Center of Cotton Research (CNPQ / EMBRAPA), in Campina Grande, State of Paraíba. Was used to cultivate castor BRS Paraguaçu. We used a randomized block design with four replications, totaling 11 treatments, since they are derived from doses of castor-oil and organic compost (four doses of each) and three witnesses, with further study of orthogonal contrasts. The castor bean showed effective results in the variables chlorophyll content (ppm) in leaves and number of days to flowering of the first cluster (DIAF). Compost organic waste not produced any significant result for both variables.

Keywords: micronutrients; macronutrients; organic waste; castor bean

Trabalho recebido em 09/06/2010 e aceito para publicação em /02/2011.

¹ Bióloga, Doutora, Professora da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, Catolô do Rocha – PB, e-mail: faby.xavierster@gmail.com;

² Agrônomo, doutor, pesquisador III da Embrapa Algodão. Campina Grande. E-mail: napoleão@cnpa.embrapa.br

³ Estudantes de graduação em Ciências Agrárias (UEPB). E-mail: sebastiãouepb@yahoo.com.br

* Trabalho financiado pela EMBRAPA ALGODÃO e PETROBRÁS

1. INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma das culturas mais tradicionais no semi-árido brasileiro, possivelmente originária da antiga Abissínia, hoje Etiópia, no continente africano.

Práticas de manejo, como a adubação, tornam-se necessárias para assegurar a produtividade desta cultura. De acordo com Severino *et al.* (2006) esta espécie é altamente responsiva a adubação. Contudo, a definição de doses de fertilizantes químicos ou orgânicos que proporcionem a máxima eficiência quanto ao crescimento, desenvolvimento e produtividade, ainda é limitada.

A torta é o principal subproduto da cadeia produtiva da mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes desta oleaginosa. No mundo, seu uso tem sido predominantemente como adubo orgânico, embora possa obter valor significativamente maior se utilizada como alimento animal (AZEVEDO & LIMA, 2001). Na Índia, principal país produtor do mundo, cerca de 85% da torta é utilizada como fertilizante orgânico (KONNUR & SUBARÃO, 2004).

A torta de mamona além de apresentar quantidades significativas de N, P e K, favorece a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, atuando no aumento da capacidade de

armazenamento de água, aeração, elevação do pH pela redução da acidez do solo e outros (SEVERINO *et al.*, 2006).

De acordo com Lima *et al.* (2008) o uso da torta de mamona para o crescimento de plantas deve ser criteriosamente balanceado, visto que trata-se de uma fonte de matéria orgânica rica em nitrogênio, capaz de provocar danos irreversíveis e inviabilizar sua prática (ZUCHI *et al.*, 2007).

Assim como a torta de mamona um outro adubo orgânico que é o composto de lixo orgânico, tem causado efeitos benéficos ao solo e sendo muito utilizado atualmente pelos agricultores no cultivo das plantas, com isso a preocupação com o destino final dos resíduos sólidos orgânicos ou lixo orgânico diminuiu nesses últimos tempos.

A produção de lixo orgânico urbano e rural é cada vez mais crescente, a sua utilização depois da decomposição é recomendada como fonte de fertilizante orgânico de alta qualidade para as plantas. Sua utilização de forma isolada ou associado ao fertilizante químico para o aumento da produtividade das culturas pode se constituir em uma alternativa extremamente interessante para agricultura familiar. É um produto que se produz em abundância, seu custo é baixo e seu uso poderá promover a

sustentabilidade da exploração das culturas, resultando na viabilidade econômica e social da cultura, além de favorecer os aspectos corretamente ecológicos do solo.

A produção de resíduos sólidos em algumas cidades tem aumentado em velocidade superior ao do índice de crescimento populacional. Em média, uma pessoa adulta produz o equivalente a 600 g de lixo por dia, correspondendo, em uma cidade com 20 mil habitantes, à produção de cerca de 12 mil kg.dia⁻¹ (SILVA, 2000). Em cidades de pequeno porte, estima-se que a quantidade de lixo domiciliar produzida por habitante esteja entre 400 e 600 g diárias e que nos grandes centros esta quantidade pode chegar a 1,5 kg.habitante.dia (ALVES, 1996). Mais de 75% de todo o lixo recolhido nas ruas é depositado a céu aberto, sem controles sanitários e sem aproveitamento em processos de compostagem. Em grande parte das cidades, o lixo depositado a céu aberto chega a 100%.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a fisiologia e a bioquímica da mamoneira, após utilização de composto de lixo orgânico e torta de mamona.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

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

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o material de solo usado para a condução do experimento foi classificado como (NEOSSOLO QUARTÍZENICO de textura areia franca) do município de Lagoa Seca, Estado da Paraíba, Brasil, cujas análises químicas (fertilidade) e física estão apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Características químicas (fertilidade) do solo usado no experimento. Embrapa Algodão, Campina Grande – PB, 2006.

pH H ₂ O	Complexo Sortivo (mmol _c /dm ³)						%	mmol _c /dm ³	mg/dm ³	g/kg	
	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	S	H+Al					T
7,9	28,0	20,0	1,1	3,4	52,5	0,0	52,5	100	0,0	121,8	10,0

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, 2005.

Tabela 2. Características físicas do solo usado no experimento. Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2006.

Densidade – kg/dm ³		Granulometria - g/kg					Classificação Textural
Global	Real	Porosidade Total m ³ /m ³	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
1,49	2,46	39,27	474	366,4	136,6	23,4	Areia Franca

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2005.

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. A composição química da torta consta na Tabela 3.

Tabela 3. Teores de Umidade, Óleo, Proteína bruta, Cinzas, N, P e K da torta de mamona usada no experimento. Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, 2005.

Umidade	Óleo	Proteína bruta	Cinzas	N	P	K
8,13%	13,1%	28,74%	12,11%	4,6%	3%	0,96%

Fonte: Costa *et al.* (2004), trabalho publicado no I Congresso Brasileiro de Mamona. Análises feitas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, 2004.

O composto de lixo orgânico utilizado no experimento foi produzido pela empresa Durafétil Processadora de Adubo Orgânico LTDA, situada no

município de Eusébio, Estado do Ceará, cuja análise química encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4. Características químicas do composto do lixo orgânico utilizado no experimento. Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2006.

pH	%Umid.	%N	%Pb	%K	%K ₂ O	%Ca	%CaO	%Mg	%MgO	%S	%MO	% cinza
6,50	5,50	0,40	2,48	0,21	0,25	0,42	0,59	0,73	1,27	0,38	87,66	6,85

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2005.

Foi utilizada no experimento a cultivar de mamona BRS Paraguaçu.

A água foi levada à planta por irrigação manual, através de regador, duas

vezes por dia. A quantidade de água colocada foi de acordo com as necessidades hídricas da planta e o tipo foi à de abastecimento do município de Campina Grande, Estado da Paraíba.

Foram utilizadas como unidades vasos plásticos, com 38 centímetros de comprimento, 39 centímetros de diâmetro superior e 22 centímetros de diâmetro inferior.

No dia 03/10/2005, após o solo ter atingido a capacidade de campo, ou seja, após colocar água nas unidades experimentais até a completa drenagem, fez-se o plantio do experimento, utilizando-se uma semente por cova, onde foram feitas cinco covas em cada vaso, com 4 centímetros 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 quatro repetições, totalizando 11 tratamentos, sendo eles, derivados de doses de torta de mamona e de composto de lixo orgânico (quatro doses de cada um deles) e três testemunhas, com posterior estudo de contrastes ortogonais.

As doses da torta de mamona 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 aplicado no plantio e 128 kg N ha⁻¹ em cobertura, com 30 dias após emergência das plântulas; 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).

As doses ou quantidades de fertilizantes, orgânicos e inorgânicos foram calculadas em função da área dos vasos ($A=3,1416 \cdot r^2$), levando-se em consideração os primeiros 20 cm do material de solo, que corresponde à camada arável do solo em condições naturais. As quantidades ou doses foram expressas em t/ha, equivalente com nivelamento para as quantidades de nitrogênio utilizadas, já descritas anteriormente.

As variáveis analisadas foram: teor de clorofila (ppm); número de dias para floração do primeiro cacho (DIAF); relação

entre flores femininas e flores masculinas do primeiro cacho (RFM) e número de ramificações (NR).

Os resultados das variáveis determinadas foram submetidos à análise de variância 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.

Após a ANOVA, foram estabelecidas funções lineares simples (Contrastes ortogonais) entre tratamentos e grupos de tratamentos de interesse para análise e interpretação dos resultados, como por exemplo, testemunha vs dose de torta, testemunha vs dose de composto de lixo

orgânico e torta vs composto de lixo orgânico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 5, encontram-se os resumos das análises de variâncias do teor clorofila; número de dias para floração do primeiro cacho; relação entre flores femininas e flores masculinas do primeiro cacho e número de ramificações, em função de diferentes adubos orgânicos e doses, na qual observa-se diferenças significativas para a clorofila e número de ramificações entre os tratamentos, contrastes de tratamentos versus testemunhas e contrastes entre testemunhas.

Tabela 5. Resumos das análises de variâncias (quadrados médios) do teor clorofila (ppm); número de dias para floração do primeiro cacho (DIAF); relação entre flores femininas e flores masculinas do primeiro cacho (RFM) e número de ramificações (NR) em função de diferentes adubos orgânicos e doses. Campina Grande - PB, 2007.

F.V	G.L	Clorofila (ppm)	DIAF	RFM	NR
Tratamentos	10	107.87**	59.20 ^{ns}	0.024 ^{ns}	6.36**
Contraste Tratam. vs Test.	1	589.50**	97.57 ^{ns}	0.04 ^{ns}	12.96**
Contraste Entre Testemunhas	2	82.81*	7.75 ^{ns}	0.002 ^{ns}	13.00**
Bloco	3	113.93 ^{ns}	291.78**	0.001 ^{ns}	24.26**
Resíduo	30	18.99	41.33	0.03	1.59
C.V. (%)	-	11,24	12,53	30,1	17,77

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo

Procedendo ao desdobramento das análises referentes ao teor de clorofila, número de dias para floração do primeiro cacho, relações entre flores femininas e masculinas e ramificações, Tabela 6,

verifica-se que o teor de clorofila e o número de dias para floração do primeiro cacho foram significativos, apenas para a torta de mamona através de equações lineares.

Tabela 6. Resumos das análises de variâncias (quadrados médios) dos modelos de equações referentes ao teor de clorofila (ppm) nas folhas; número de dias para floração do primeiro cacho (DIAF); relação entre flores femininas e flores masculinas do primeiro cacho (RFM) e número de ramificações (NR) em função de diferentes adubos orgânicos e doses. Campina Grande - PB, 2007.

F.V	G.L.	Clorofila (ppm)	DIAF	RFM	NR
<u>Composto orgânico</u>					
Linear	1	53.46 ^{ns}	42.05 ^{ns}	0.0007 ^{ns}	0.0000001 ^{ns}
Quadrática	1	11.90 ^{ns}	12.25 ^{ns}	0.0001 ^{ns}	9.00 ^{ns}
Desv. de Regr.	1	1.45 ^{ns}	39.20 ^{ns}	0.0195 ^{ns}	1.250 ^{ns}
<u>Torta de mamona</u>					
Linear	1	169.36*	348.61**	0.068 ^{ns}	0.012 ^{ns}
Quadrática	1	4.20 ^{ns}	10.56 ^{ns}	0.021 ^{ns}	0.062 ^{ns}
Desv. de Regr.	1	0.64 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.070 ^{ns}	0.612 ^{ns}

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

Para melhor entendimento e visualização do comportamento da clorofila nas folhas da mamoneira e o número de dias para floração do primeiro cacho, apresenta-se a Figura 1 A e 1B, constituída de equações de comportamento quadrático na qual verifica-se que a medida que se aumentada a dosagem de 1 t/ha de torta ao solo o teor de clorofila cresce 2,91 ppm, nas folhas da mamoneira

e o número de dias para a floração aumenta em 4,17 dias.

Estes resultados eram esperados e, pode ser explicado em função da melhoria dos atributos do solo (químicos e físicos) proporcionados pela torta de mamona evidenciados por (BELTRÃO, 2002; SEVERINO et. al., 2004 e SEVERINO et. al., 2007).

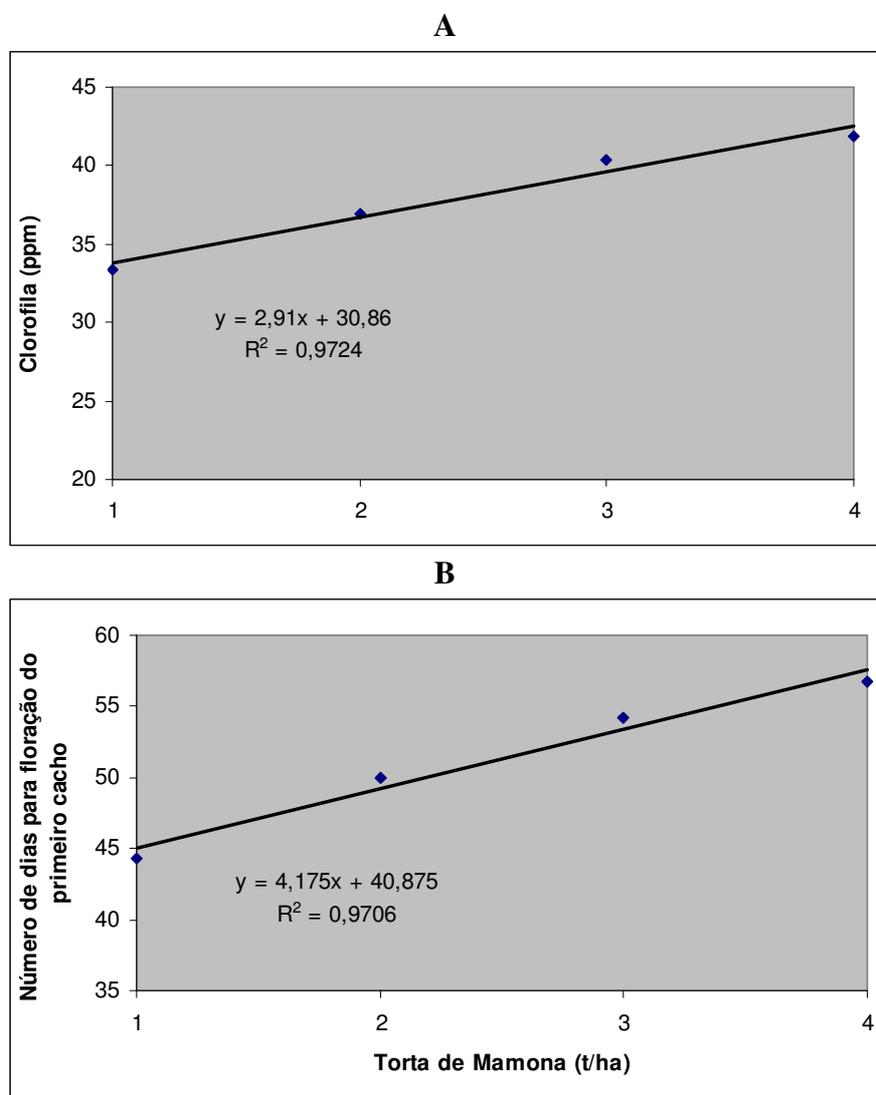


Figura 1. Relação entre as variáveis teor de clorofila (ppm) (A) e número de dias para floração do primeiro cacho (B) em função de diferentes doses de torta de mamona. Campina Grande - PB, 2007.

4. CONCLUSÕES

1- Constatou-se que dos fertilizantes orgânicos utilizados na avaliação da fisiologia e bioquímica da

mamoneira o composto de lixo orgânico não influenciou em nenhuma das variáveis estudadas.

2- A torta de mamona apresentou resultados eficazes nas

variáveis teor de clorofila (ppm) nas folhas e número de dias para floração do primeiro cacho (DIAF).

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Embrapa Algodão e a Petrobras por todo o apoio financeiro e científico.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, W. L. **Compostagem e vermicompostagem no tratamento do lixo urbano**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 47 P.
- AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona do Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 350 p. il.
- BELTRÃO, N. E. de M. **Torta de mamona (*Ricinus Communis* L.): Fertilizante e alimento**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2002, 5 p. (Embrapa Algodão - Comunicado Técnico, 171).
- KONNUR, R.; SUBBARAO, E.C. Biogas form de-oiled castor cake. In: International seminar on castor seed, castor oil and its value added products. Proceedings ... Ahmedabad: The Solvent Extractors Association of India, 2004. p.31-35.
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M.; SAMPAIO, L. R. Casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.5, p.102 – 106, 2008.
- 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.; LIMA, R. L. S. de; ALBUQUERQUE, R.C., BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, M. I. L. **Casca e Torta de Mamona Avaliadas em vasos como Fertilizantes Orgânicos**. Campina Grande, PB. Embrapa Algodão, 2007. 15p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83).
- SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. **Mamona: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- SILVA, E. B. E. Compostagem de lixo na Amazônia: insumos para a produção de alimentos. In: Reciclagem do lixo urbano para fins industriais e agrícolas, 1998, Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: SECTAM: Prefeitura Municipal de Belém, 2000. p. 57 – 64 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 30).
- ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G.A.P.; GALHO, A.; MARQUES, R.L.E.; SILVA, S.T.A. Efeito de torta de mamona sobre componentes de rendimento de trigo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 1080 – 1083, 2007.