



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

PRODUTIVIDADE E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA MAMONEIRA EM RESPOSTA A ADUBÇÃO COM ESTERCO BOVINO¹

João Felinto dos Santos², José Ivan Tavares Grangeiro², Luciano Medeiros Pereira Brito² e
Maria do Carmo Cardoso Almeida Santos³

RESUMO

Este trabalho foi conduzido no sítio Barbosa, município de São João do Cariri - PB localizado na microrregião Cariri Oriental, PB, Brasil, no período de maio a setembro de 2009. Teve como objetivo avaliar o efeito de doses de esterco bovino sobre a produtividade de mamona. O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados com seis tratamentos (0; 3; 6; 9; 12 e 15 t/ha de esterco bovino) e quatro repetições. O esterco bovino influenciou positivamente sobre o comprimento do cacho de mamona, o número de fruto por cacho, o peso médio de cacho, o peso de 100 grãos e a produtividade de grãos. A maior produtividade de grãos de mamona foi de 998 kg ha⁻¹, obtida com 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino. A adubação com 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino aumentou a produtividade de grãos de mamona em 425,91 kg ha⁻¹, equivalente a 42,68%.

Palavras Chaves: Ricinus comunis, adubo orgânico, meio ambiente

YIELD AND PRODUCTION COMPONENTS OF CASTOR IN RESPONSE TO FERTILIZATION WITH ORGANIC MANURE

ABSTRACT

This work was conducted at the site Barbosa, São João do Cariri – PB, Brazil, from May to September 2009. The aim was to evaluate the effect of cattle manure on the productivity of castor. The experiment was conducted in a randomized block design with six treatments (0, 3, 6, 9, 12 and 15 t / ha of manure) and four replications. The cattle manure had a positive influence on the length of the bunch of castor, the number of fruit per bunch, the average weight of bunch, the 100 grain weight and grain yield. The highest yield of castor was 998 kg ha⁻¹, obtained with 13,07 t ha⁻¹ of cattle manure. Addition of 13,07 t ha⁻¹ of cattle manure increased the grain yield of castor at 425,91 kg ha⁻¹, equivalent to 42.68%.

Keywords: Ricinus communis, organic fertilizer, environment

Trabalho recebido em 01/12/2009 e aceito para publicação em 17/12/2009.

¹Trabalho realizado com apoio financeiro do Banco do Nordeste

² Pesquisadores da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. Rua Tomás Soares de Souza, 633, Catolé, Campina Grande-PB; CEP 58.100 joão_felinto_santos@hotmail.com

³ Professora da FURNE, Campina Grande. Ducarmo_159@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro, o aproveitamento de adubos orgânicos de origem animal é de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento das culturas exploradas pelos agricultores familiares, em função dos seus baixos custos e do menor impacto sobre o meio ambiente.

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é capaz de crescer em uma grande variedade de solos, com teores de nutrientes bastantes variáveis; mas em solos inférteis, a produtividade é baixa e a tolerância da planta a pouca chuva é freqüentemente confundida com tolerância à baixa fertilidade (WEISS, 1983).

A mamoneira é altamente responsiva à adubação principalmente aos fertilizantes de origem orgânica que, além do fornecimento de nutrientes, atuam na melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, aumentando a sua capacidade de armazenamento de água, aeração, redução na densidade, elevação do pH, pela redução da acidez do solo e aumento da CTC, influenciando favoravelmente na dinâmica dos microorganismos, propriedades estas que condicionam e restauram o ciclo biológico natural do solo, propiciando melhor crescimento e desenvolvimento das plantas (GALVÃO *et al.*, 1999; BAYER &

MIELNICZUK, 1999; FILGUEIRA, 2000; SEVERINO *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2006; SEVERINO *et al.*, 2006a).

Entretanto, para que o material orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes às plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microrganismos do solo, e que os nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). Esse processo de mineralização é influenciado por características do material orgânico e pelas condições ambientais de temperatura, umidade, aeração e acidez (CORREIA & ANDRADE, 1999). Além disso, o tipo, a textura, a estrutura do solo e o teor da matéria orgânica presente neste são fatores que influenciam na maior ou menor quantidade a ser aplicado (TRANI *et al.*, 1997).

Alguns trabalhos de pesquisa utilizando o esterco bovino como fontes de nutrientes para a cultura da mamona têm reportado efeitos positivos sobre essa cultura (SOUTO *et al.*, 2005; VALE *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2006; SEVERINO *et al.*, 2006a; GUIMARÃES *et al.*, 2008; FERNANDES *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2009). Segundo Maia (2002), dentre os compostos orgânicos, os esterco animais são os mais importantes, devido à sua composição, disponibilidade e benefícios de aplicação. Em trabalho desenvolvido para avaliar a decomposição de diferentes

tipos de esterco, Souto et al. (2005) verificaram que a maior taxa de decomposição durante o período experimental foi dos esterco bovino e caprino.

A exploração da cultura da mamona em nível familiar poderá ser alcançada com os insumos orgânicos que poderão refletir na maior rentabilidade e melhoria das condições sócio-econômicas dos produtores e suas famílias.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fertilização com esterco bovino sobre a produtividade e os componentes de produção da mamoneira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na A sítio Barbosa, município de São João do Cariri - PB localizado na microrregião Cariri Oriental (07°23'27" de latitude sul e 36°31'58" de longitude oeste) a uma altitude de 458 m e pluviosidade média de 350 mm anuais. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Bsh' ou semi-árido quente, com chuvas de verão-outono. De acordo com a classificação bioclimática de Gaussen, o clima é do tipo sub-desértico quente com tendência tropical 2b, com índice xerotérmico de 200 a 300 (IBGE, 2005).

De acordo com Chaves et al. (2002), os solos predominantes da área

onde se localiza o município de São João do Cariri são: Luvisolo Crômico Vértico - TC (Bruno Não-Cálcico Vértico), o Vertissolo Cromado Órtico - VC (Vertisol) e o Neossolo Lítico - RL (Solo Litólico).

A caracterização química da camada de 0-20 cm do solo resultou em pH (H₂O) = 7,2; P 15,32 mg dm⁻³; K = 52,46 mg. dm⁻³; Al⁺³ = 0,00 cmolcdm⁻³; Ca⁺² = 2,94 cmolcdm⁻³; Mg⁺² = 1,38 cmolcdm⁻³ e matéria orgânica = 17,32 g kg⁻¹.

As características químicas do esterco bovino são: MO: 145,23 g dm⁻³, N: 6,95 g dm⁻³, C: 99,54 g dm⁻³, Relação CN: 12,76, P₂O₅: 3,43 g kg⁻¹ e K₂O: 3,89 g kg⁻¹.

A área experimental foi preparada por meio de gradagem à tração mecânica, onde foram semeadas 4 sementes de mamona por cova da variedade BR Energia, no espaçamento de 1,0m x 1,0m, deixando-se, após desbaste, uma planta por cova.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos onde foram utilizados os seguintes adubos e nutrientes: 1 QUÍMICO (NPK: N: 30 kg/ha; P: 50kg/ha e K: 50 kg/ha); 2. Esterco bovino (10 t/ha); 3. Cama de galinha (3 t/ha); 4. Torta de mamona (3 t/ha), em quatro repetições. Cada parcela foi formada por quatro

fileiras com 5 metros de comprimento (20 m²), totalizando o experimento em 640 m².

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas manual, com auxílio de enxada, para manter a cultura livre de competição com plantas daninhas e não houve necessidade de controle de pragas e doenças.

Aos 120 dias após o plantio, foram colhidas duas fileiras centrais (10 m²) para se determinar o comprimento de cacho (medição de cacho com régua milimetrada), número de frutos por cacho (contagem de frutos divididos pelo número de cachos), peso médio de cacho (pesagem dos cachos divididos pelo número de cachos), massa de 100 grãos (pesagem em balança de precisão de 100 grãos) e produtividade (peso de grãos produzidos em cada parcela extrapolados para hectare).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo ajustadas equações (lineares e não lineares), sendo escolhida aquela com maior valor do R² e possível explicação biológica, utilizando-se o programa Software Assistat 7.5 (SILVA e AZEVEDO, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da regressão na análise de variância na regressão (Tabela 1), observa-se que houve resposta positiva à adubação com esterco bovino, em que as variáveis: comprimento de cacho e número de frutos por cacho foram estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade na regressão quadrática e linear para o peso médio de cacho, sendo o peso de 100 grãos e a produtividade de grãos de mamona estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade na regressão linear e quadrática.

Oliveira et al. (2006), que verificou resposta linear da mamoneira a doses crescentes de esterco bovino. Almeida Júnior et al. (2009), utilizando a adubação fosfatada na cultura da mamona, encontraram resposta positiva em todas as características avaliadas, apresentando consideráveis aumentos nos parâmetros de crescimento.

Tabela 1. Análise de variância na regressão para comprimento de cacho, número de frutos por cacho, peso médio de cacho, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de mamona em função de doses de esterco bovino. São João do Cariri-PB, 2009.

FV	Quadrado Médio				
	CC	NFC	PMC	P100 g	P
Reg. linear	2,5175 ^{ns}	1,9689 ^{ns}	131,4926*	601,3533**	263283,5571**
Reg. Quad.	36,1692*	35,6136*	50,7086 ^{ns}	435,4580**	238293,7619**
Reg. Cúbica	0,0101 ^{ns}	0,0564 ^{ns}	43,0564 ^{ns}	37,9088 ^{ns}	105,8000 ^{ns}
Reg. 4º Grau	7,2624 ^{ns}	7,2065 ^{ns}	3,3361 ^{ns}	5,4605 ^{ns}	1316,5714 ^{ns}
Reg. 5º Grau	2,4308 ^{ns}	2,5250 ^{ns}	0,0397 ^{ns}	29,6331 ^{ns}	57,1428 ^{ns}
Tratamentos	9,6780 ⁻	9,4741 ⁻	45,7267 ⁻	221,9627 ⁻	100611,3667 ⁻
Blocos	2,2566 ^{ns}	2,29109 ^{ns}	13,8278 ^{ns}	60,2731 ^{ns}	29885,6111 ^{ns}
Resíduo	6,7228	6,6226	17,0439	45,4291	14538,5444
Coef.cor= r	0,8941	0,8907	0,7584	0,9665	0,9985
Coef.det=R ²	0,7994	0,7934	0,5751	0,9342	0,9971
CV%	8,4824	8,4157	16,2681	7,2274	14,0436

CC = Comprimento de cacho, NFC = Número de frutos/cacho, PMC = Peso médio de cacho,

P 100g = Peso de 100 grãos, P = Produtividade

Para o efeito das doses de esterco bovino sobre o comprimento do cacho, a equação que apresentou melhor ajuste foi do tipo quadrática de forma que a resposta da planta foi crescente até 10,01 t. ha⁻¹ de esterco bovino com 32,05 cm de comprimento e que, a partir dessa dose,

houve diminuição no comprimento do cacho até a dose mais elevada (20 t. ha⁻¹). Entretanto, Severino et al. (2006a) constataram que o comprimento do cacho da mamoneira sofreu efeito linear das doses de N e efeito significativo na testemunha (Figura 1).

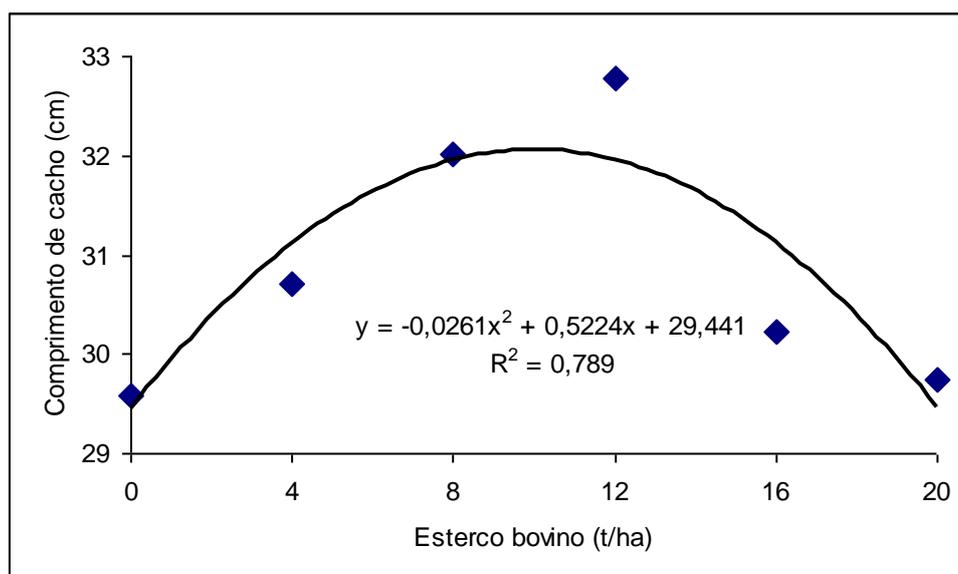


Figura 1. Comprimento de cacho de mamona em função de doses de esterco bovino. São João do Cariri-PB, 2009.

O número de frutos por cacho (Figura 2), também se ajustou à equação quadrática em função doses de esterco bovino, em que o maior número de cacho foi de 32,18, obtido com 10,29 t. ha⁻¹ de esterco bovino; entretanto, a partir daí e até a dose mais elevada (20 t.ha⁻¹) houve redução no comprimento e número de frutos por cacho, ou seja, a mamoneira não respondeu mais ao esterco bovino

adicionado ao solo. Oliveira et al. (2006), estudando diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira, também, afirmaram que todas as características avaliadas foram influenciadas pelo esterco bovino e pela salinidade.

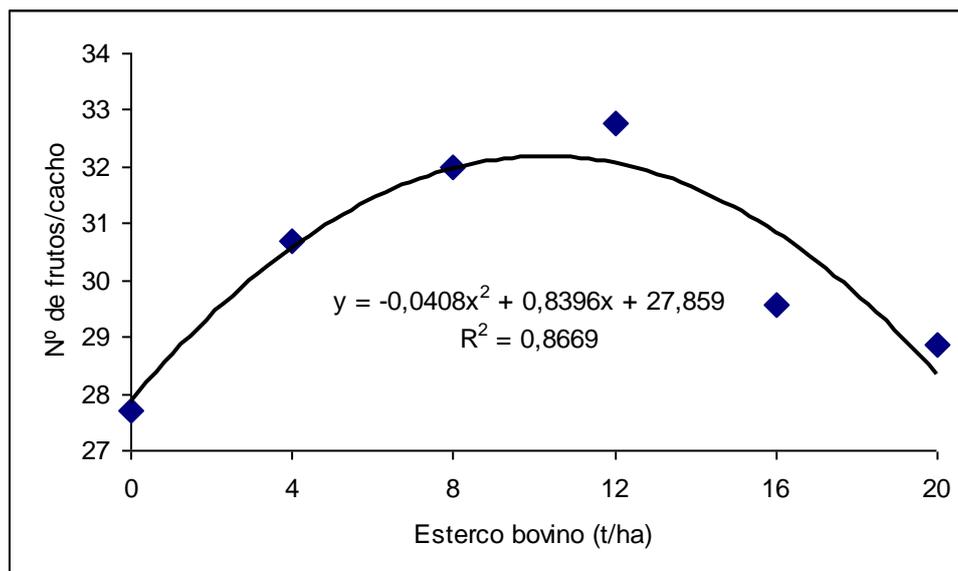


Figura 2. Número de frutos por cacho em função de doses de esterco bovino. Estação São João do Cariri-PB, 2009.

O maior peso médio de cacho de mamona seguiu comportamento da equação linear, cujo máximo valor foi de

29,39 g, alcançado com 20 t ha⁻¹ de esterco bovino (Figura 3).

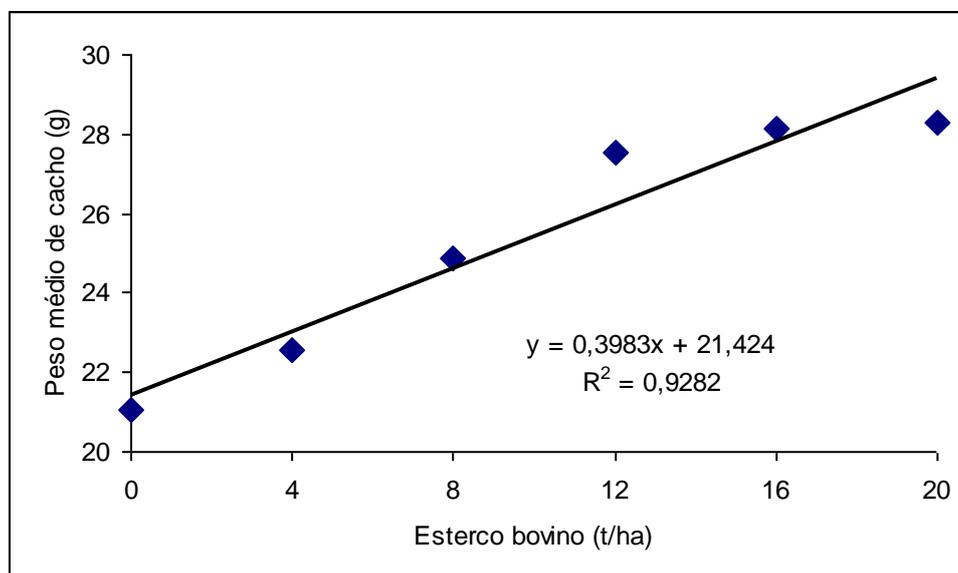


Figura 3. Peso médio de cacho de mamona em função de doses de esterco bovino. São João do Cariri-PB, 2009.

Com relação ao efeito das doses de esterco bovino sobre a massa de 100 grãos de mamona, foi verificada resposta

quadrática, de forma que a massa de grãos foi crescente com o aumento nas doses de esterco bovino, havendo diminuição a

partir dessa dose (Figura 4). O maior valor da massa de 100 grãos foi de 52,87 g, alcançado com 13,28 t ha⁻¹ de esterco. Sofiatti et al. (2008) encontraram valores

similares aos dessa pesquisa quando usaram a adubação de referência (27,4 g).

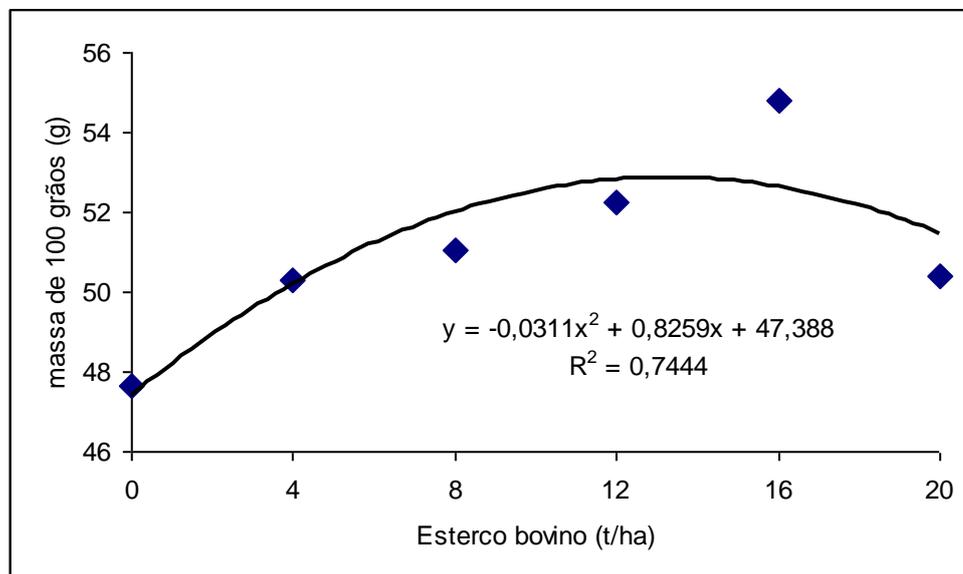


Figura 4. Massa de 100 grãos de mamona em função de doses de esterco bovino. São João do Cariri-PB, 2009.

As médias de produtividade se ajustaram à equação quadrática, em que a maior produtividade de grãos de mamona foi atingida com 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino que foi de 998 kg ha⁻¹ (Figura 5). Entretanto, houve queda na produtividade da cultura a partir dessa dose de esterco, ou seja, não houve resposta à aplicação de esterco acima de 13,07 t ha⁻¹ até a dose mais elevada (20 t ha⁻¹). O produtor de mamoneira deve aplicar ao solo com características similares ao desta pesquisa até no máximo 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino porque, a partir dessa dose, ele poderá ter prejuízos econômicos uma vez que a cultura não mais responderá a adição

desse adubo orgânico e, portanto, não haverá ganho de produtividade.

Por outro lado, trabalhando em um Neossolo Flúvico eutrófico arenoso, em Carnaubais, RN, Severino *et al.* (2006b) obtiveram a maior produtividade de grãos de mamona (1172 kg ha⁻¹) combinando adubação mineral (55 kg ha⁻¹ de N, 70 kg ha⁻¹ de P e 50 kg ha⁻¹ de K) com adubação orgânica (2500 kg ha⁻¹ de esterco bovino curtido). Chiaradia *et al.* (2009) encontraram que a aplicação de 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto resultou num índice de eficiência agrônômica (IEA) 50 % superior à obtida com a adubação mineral.

Segundo Luz et al. (2002), o esterco de curral possui aproximadamente 1,7% de N, de forma que as doses adicionadas ao solo neste trabalho corresponderam a 51, 102, 153, 204 e 255 kg ha⁻¹ de N. No entanto, o material orgânico adicionado foi efetivo no fornecimento deste elemento até 225,76 kg ha⁻¹ de N, ou seja, equivalente a 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino, em razão da limitação hídrica (356 mm), em que a atividade dos microrganismos do solo foi baixa durante o ciclo da planta, limitando a decomposição do material e mineralização dos nutrientes até a máxima dose de esterco (20 t ha⁻¹).

Em relação ao tratamento sem adubação, a adubação com 13,07 t ha⁻¹ de

esterco bovino, aumentou a produtividade de grãos de mamona em 425,91 kg ha⁻¹, equivalente a 42,68%. Severino et al. (2006a) encontraram ganho de 457,6 kg ha⁻¹ de grãos de mamona com adubação orgânica naquela dose em relação ao tratamento não adubado. Santos et al. (2007) constataram que houve um aumento médio na produtividade de grãos de mamona da ordem de 511 kg ha⁻¹ (33%) em relação à testemunha (pousio), embora não tenha havido diferença significativa entre os tratamentos avaliados e que esse efeito foi semelhante ao tratamento com fertilizante mineral.

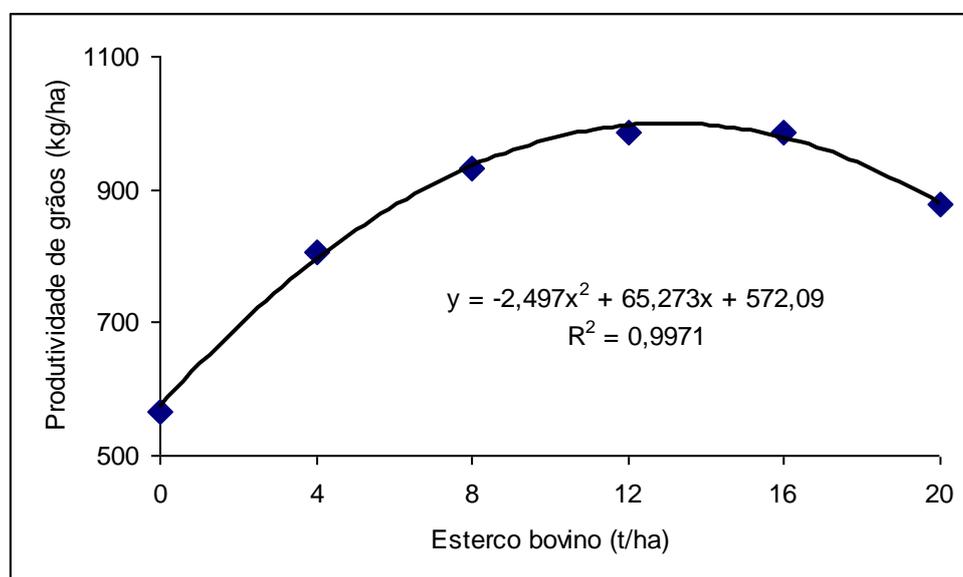


Figura 5. Produtividade de grãos de mamona em função de doses de esterco bovino. São João do Cariri-PB, 2009.

O efeito positivo do esterco bovino sobre o desenvolvimento das plantas de mamoneira se deve não somente ao

suprimento de nutrientes, mas também, a melhoria da fertilidade e da estrutura do solo, e no fornecimento de água,

proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes (FILGUEIRA, 2000). Lima et al. (2006) obtiveram resultados positivos em mudas de mamoneira produzidas com substratos contendo produtos orgânicos. Ferreira et al. (2004) afirmaram que a cultura da mamona responde mais vigorosamente à adubação orgânica que à mineral em solos arenosos. Severino et al. (2006a) têm revelado ser a mamoneira altamente responsiva à adubação e que os fertilizantes de origem orgânica atuam além do fornecimento de nutrientes na melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, a exemplo do aumento na capacidade de armazenamento de água, aeração, redução na densidade, elevação do pH pela redução da acidez do solo e aumento da CTC, propriedades estas que condicionam o solo para melhor crescimento e desenvolvimento das plantas.

4. CONCLUSÕES

- A maior produtividade de grãos de mamona foi de 998 kg ha⁻¹, obtida com 13,07 t ha⁻¹ de esterco bovino.
- O esterco bovino influenciou positivamente sobre os componentes de produção da cultura da mamoneira.
- Os agricultores familiares devem utilizar o esterco bovino existente na propriedade na cultura da mamoneira

visando diminuir a aplicação de fertilizantes químicos, além de reduzir a contaminação do meio ambiente.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; OLIVEIRA, F. de A. de.; MEDEIROS, J. F. de.; OLIVEIRA, M. K. T. de.; LINHARES, P. C. F. Efeito de doses de fósforo no desenvolvimento inicial da Mamoneira. **Revista Caatinga**. (Mossoró, Brasil), v.22, n.1, p.217-221, janeiro/março de 2009
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. **Dinâmica e função da matéria orgânica**. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.9-26.
- CHAVES, I. B. et al. **Salinidade das águas superficiais e suas relações com a natureza dos solos na bacia escola do açude namorados e diagnóstico do uso e degradação das terras**. Relatório técnico. Convênio Banco do Nordeste do Brasil/UFPB/FINEP. Campina Grande, 2002. 114 f.

- CHIARADIA, J. J.; CHIBA, M. K.; ANDRADE, C. A. de.; OLIVEIRA, C. de.; LAVORENTI, A. Produtividade e nutrição de mamona cultivada em área de reforma de canal tratado com lodo de esgoto: Seção ix - poluição do solo e qualidade ambiental. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:701-709, 2009.
- CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: **Gênesis**, 1999. p.197-225.
- COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S.; LIMA, V. L. A.; GUIMARÃES, M. M. B.; LUCENA, A. M. A. Resposta do efeito da compactação do solo adubado com torta de mamona nos macronutrientes das folhas da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2., Brasília. **Anais...** Brasília: BIPTI, 2006. 1 CD-ROM.
- 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 - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 2, p. 358-368, mai/ago 2009.
- FERREIRA, M.M.M.; FERREIRA, G.B.; DANTAS, J.P. SEVERINO, L.S. Eficiência comparativa da adubação orgânica nas características morfológicas da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. CD-ROM.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000, 402 p.
- GALVÃO, J.C.C., MIRANDA, G. V; SANTOS, I.C. Adubação orgânica, chance para os pequenos. **Cultivar**, 9: 38-41,1999.
- GUIMARÃES, M. M. B.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A.de; COSTA, F. X.; SANTOS, J. S. dos; LUCENA, A.M, A de. Efeito do lixo orgânico e torta de mamona nas características de crescimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia - Espírito Santo do Pinhal**, v. 5, n. 3, p. 203-219, set /dez 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema

- IBGE de recuperação automática - SIDRA, 2005. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: Outubro de 2006.
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.;
- BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.
- LUZ, M.J. da S. e; FERREIRA, G.B.; BEZERRA, J.R.C. Adubação e correção do solo: procedimentos a serem adotados em função dos resultados da análise do solo. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. 35p. (*Circular técnica*, 63).
- MAIA, E. L. Decomposição de esterco em Luvisolo no semi-árido da Paraíba. 2002. 35f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Patos.
- OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F. de A. de.; MEDEIROS, J. F. de. C. J. G. de S. L.; GUIMARÃES, I. P. Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.). Mossoró-RN. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.1, n.1, p. 47-53 janeiro/junho de 2006.
- OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA JUNIOR, A. B.; 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, 2009.
- SANTOS, G. F.; GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; SILVA, S.D.A.; REDIN, M.; DONEDA, A.; DALAZEN, G.; LONGHI, R. Uso de Dejetos de Animais e Plantas de Cobertura do Solo no Cultivo de Mamona. Gramado, RS 2007. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 5 A 7 DE 2007.
- SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, A.M.A.; 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, 1º semestre 2004, sp.
- 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**, Brasília, v. 41, n. 5, p. 879-882, 2006a.
- SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M.S.;FREIRE, W. S. de A.; CASTRO, D. A. de.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.41, n.4, p.563-568, abr. 2006b
- SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.
- SOFIATTI, V.; SEVERINO, L. S; GONDIM, M. de S.; FREIRE, M A. de O.; SAMPAIO, L. R.; VALE, L. S. do; LUCENA, M. A. de; SILVA, D. A. M. A... Adubação da mamoneira da cultivar BRS Energia. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 04 a 07 de agosto de 2008, Salvador-BA. **Anais...**
- SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; ARAÚJO, G. T.; SOUTO, L. S. Decomposição de esterco de vaca dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v.29, n.1 p. 125-130, 2005.
- TRANI, P.; RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. ver. atual. Campinas: **Instituto Agrônomo de Campinas/Fundação IAC**, 1997. P. 157-162. (Boletim técnico, 100).
- VALE, L. S.; BELTRAO, N. E. M.; SEVERINO, L. S.; ANUNCIACAO FILHO, C. J.; MONTENEGRO, A. A. A. Efeito da salinidade na cultura da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, OLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2., 2005, Varginha. **Anais...** Varginha, MG, 2005. CD-ROM .pica, v. 39, p. 45-51. 1993.
- WEISS, E.A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660p.