

CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE MAMONEIRA SOB DOSES DE TORTA DE MAMONA

Antonio Francelino de Oliveira Filho

Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN.
E-mail: eng.francelino@hotmail.com

Francisco de Assis de Oliveira

Eng. Agro. Doutorando em Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia de Biosistemas, ESALQ/USP, Piracicaba, SP. E-mail: thikaoamigao@bol.com.br

José Francismar de Medeiros

Eng. Agr. Bolsista CNPq. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN.
E-mail: jfrancismar.rn@uol.com.br

Thiago de Oliveira Mesquita

Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: Thiagomesquisa@live.com

Everaldo Zonta

Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, UFRRJ, Seropédica, RJ E-mail: ezonta@ufrj.br

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o crescimento de duas cultivares de mamona (Energia e Guarany), irrigadas por gotejamento e adubadas com diferentes doses de torta de mamona e adubação mineral. O delineamento utilizado foi blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial $2 \times 5 + 2$, com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de duas cultivares de mamona (Energia e Guarany) com cinco doses de adubo orgânico (5, 10, 15, 20 e 30 t ha⁻¹), utilizando torta de mamona; além de dois tratamentos adicionais: uma testemunha absoluta sem adubação e uma adubação mineral. Foram realizadas duas coletas para avaliação de crescimento, aos 63 e 90 DAS. As variáveis avaliadas foram: diâmetro do caule, altura, número de folhas e de inflorescências. Houve resposta significativa para todas as variáveis estudadas. A cultivar Energia apresentou maior desenvolvimento para altura, número de folhas e de inflorescências, enquanto que a cv. Guarany apresentou maior diâmetro do caule. As maiores doses de torta de mamona proporcionaram plantas mais desenvolvidas em comparação com a adubação mineral.

Palavras chave: *Ricinus communis*, compostos orgânicos, crescimento vegetal.

CRECIMIENTO DE CULTIVARES DEL RICINO BAJO LAS DOSIS DE TORTA DEL RICINO

Resumen: Este trabajo fue realizado para evaluar el crecimiento de dos cultivares de ricino (Energía y guaraní), regado por goteo y fertilizados con diferentes dosis de ricino y los fertilizantes minerales. El diseño fue de bloques al azar con los tratamientos dispuestos en un $2 \times 5 + 2$ con cuatro repeticiones. Los tratamientos resultaron de una combinación de dos cultivares de ricino (Energía y guaraní), con cinco niveles de abono orgánico (5, 10, 15, 20 y 30 t ha⁻¹), utilizando semillas de ricino, además de dos tratamientos adicionales: un control absoluta, sin fertilizantes y un fertilizante mineral. Dos muestreos fueron realizados para la evaluación del crecimiento en los 63 y 90 del DAS. Las variables medidas fueron: diámetro del tallo, altura, número de hojas e inflorescencias. Importantes respuestas para todas las variables. cultivar de Energía mostraron el mayor desarrollo en altura, número de hojas e inflorescencias, mientras que el cv. Guarany mostraron mayor diámetro del tallo. Las dosis más altas de las plantas de ricino siempre más desarrollado en comparación con los fertilizantes químicos.

Palabras clave: *Ricinus communis*, compuestos orgánicos, el crecimiento de las plantas.

GROWTH OF CASTOR CULTIVARS UNDER CASTOR PRESSCAKE DOSES

Abstract: This work was carried out to evaluate the growth of two castor bean cultivars (Energia and Guarany), drip irrigated and fertilized with different doses of castor presscake doses and mineral fertilizers. The design was randomized blocks with treatments arranged in a 2 x 5 + 2 with four replications. The treatments resulted from a combination of two castor bean cultivars (Energia and Guarany), with five doses of organic manure (5, 10, 15, 20 and 30 t ha⁻¹), using castor presscake, plus two additional treatments: a control absolute without fertilizer and a mineral fertilizer. Two samplings were performed for evaluation of growth at 63 and 90 DAS. The variables measured were: stem diameter, height, number of leaves and inflorescences. Significant responses for all variables. The cv. Energia showed the greatest development for height, number of leaves and inflorescences, while the cv. Guarany showed greater stem diameter. Higher doses of castor bean plants provided more developed in comparison with chemical fertilizers.

Key words: *Ricinus communis*, waste compounds, vegetal growth.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial dessa oleaginosa, tanto em área colhida, como em quantidade produzida e o estado da Bahia é o maior produtor nacional com 132.324 toneladas de grãos na safra de 2005, respondendo por mais de 85% da produção nacional (SOUZA, 2007). O Nordeste é responsável por aproximadamente 90% da produção nacional de mamona. O Ceará, apesar de ser 2º maior produtor nacional, registra baixas produtividades (878 kg ha⁻¹), que advêm principalmente da baixa e irregular precipitação pluvial, pois embora a mamoneira seja uma cultura adaptada ao semiárido, a produção de sementes pode ser reduzida pela quantidade de água disponível no solo (CONAB, 2008).

Sendo a mamoneira uma excelente alternativa de cultivo para a agricultura familiar da região semi-árida do Nordeste e que atualmente é cultivada sem a utilização de nenhuma adubação pelos agricultores, esta falta de adubo, aliada a outros fatores como manejo cultural (espaçamento, época de plantio, controle de ervas daninhas) e chuvas irregulares, são fatores responsáveis pelas baixas produtividades desta cultura nesta região.

Os solos da região semi-árida geralmente apresentam baixos teores de matéria orgânica, por isso é imprescindível a incorporação de esterco e/ou compostos orgânicos. A incorporação destes materiais ao solo promove mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas, melhorando sua estrutura, aumentando a capacidade de retenção de água, a aeração e a fertilidade do solo (MALAVOLTA, et al., 1997). Conseqüentemente, o incremento de materiais orgânicos no solo poderá promover um maior crescimento e desenvolvimento da cultura da mamoneira, como foi observado por Oliveira et al. (2009).

A adubação é uma das principais tecnologias usadas para o aumento da produtividade e da rentabilidade da lavoura, mesmo esta sendo responsável por investimentos e aumento do custo de condução da lavoura. No caso da mamoneira é possível aumentar a produção através do uso de adubos (SEVERINO et al., 2006). A

adubação orgânica com utilização de resíduos gerados na própria unidade rural, ou nas proximidades, é uma prática muito comum na condução de lavouras de pequenos agricultores

A torta é o principal subproduto da cadeia produtiva da mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes desta oleaginosa. Trata-se de produto com elevado teor de proteínas e para cada tonelada de semente de mamona processada, são gerados 530 kg de torta (SEVERINO et al., 2005). A torta é um importante co-produto, a qual possui excelentes propriedades químicas para uso na agricultura, tem elevado teor de Nitrogênio e outros importantes nutrientes e seu principal uso é como adubo orgânico para as culturas de um modo geral (COSTA et al., 2007).

Este subproduto apresenta-se como excelente fonte de nitrogênio, cuja liberação não é tão rápida quanto à de fertilizantes químicos, e nem tão lenta quanto à de esterco animal. Alguns estudos já demonstraram a rapidez com que a torta de mamona mineraliza-se e, conseqüentemente, disponibiliza seus nutrientes.

A análise de crescimento é de fundamental importância para estudos sobre a resposta das plantas aos tratamentos. Este tipo de análise baseia-se, fundamentalmente, no fato de que cerca de 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas ao longo do seu desenvolvimento resulta da atividade fotossintética; permitindo avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no desenvolvimento total (BENINCASA, 2003).

Estudos sobre o crescimento das espécies de interesse agrônomo são de grande importância para a implantação ou expansão de uma cultura em uma região, pois este tipo de estudo contribui consideravelmente para o desenvolvimento de técnicas agrícolas que possibilitem a obtenção do máximo potencial produtivo do material genético estudado.

Apesar da concreta expansão da cultura da mamoneira no semiárido nordestino, ainda são escassos estudos sobre a resposta desta cultura as diversas condições ambientais, principalmente quanto ao suprimento nutricional. Diante do exposto, este trabalho

foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o crescimento de duas cultivares de mamona (Energia e Guarany), irrigadas por gotejamento e adubadas com diferentes doses de torta de mamona.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em condições de campo na Fazenda Rafael Fernandes, Mossoró, RN, cujo solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura franco-arenosa. A análise de fertilidade realizada para a camada de 0-20 cm apresentou as seguintes características: pH – 6,0, P – 18 mg dm⁻³, K – 96 mg dm⁻³, Ca – 2,0 cmol_c dm⁻³, Al + H – 1,8, Mg – 0,3 cmol_c dm⁻³ e M.O – 0,8%. As textura do solo nessa camada apresenta 15% de argila, 5% de silte e 80% de areia, densidade de 1,55 kg dm⁻³.

O delineamento utilizado foi blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 2 x 5 + 2, com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de duas cultivares de mamona (Energia e Guarany) com sete doses de adubo orgânico (5, 10, 15, 20 e 30 t ha⁻¹), utilizando torta de mamona; além de dois tratamentos adicionais: uma testemunha absoluta sem adubação e uma adubação mineral de acordo com os resultados prévios da análise do solo, a saber: 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ no plantio e 70 kg ha⁻¹ de N aplicado em cobertura. Não foi feita adubação potássica em decorrência dos teores de K apontados pela análise de solo estarem próximos do nível alto (> 135 mg /kg).

A semeadura foi realizada no dia 6 de junho de 2008, colocando-se duas sementes por cova, e fazendo-se o desbaste quinze dias após a semeadura, deixando-se em cada cova a planta mais vigorosa.

Utilizou-se o espaçamento de 0,90 x 0,50 m. As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de plantas com seis metros de comprimento, ficando com uma área útil de 1,8 x 4,0 m por parcela.

A irrigação foi realizada por gotejamento, com uma linha lateral por fileira de plantas, com emissores de 1,5 L h⁻¹, espaçados de 0,3 m. As irrigações foram diárias,

com a lâmina de irrigação estimada pela metodologia do Kc dual da FAO (ALLEN et al., 2006), e utilizou dados climáticos da estação no INMET de Mossoró, e ratificada com os dados de uma estação instalada na área do experimento. Durante o cultivo choveu apenas 40 mm, nos primeiros 20 dias. A umidade do solo foi monitorada com tensiômetros, mantendo-a sempre na capacidade de campo.

Foram realizadas duas medidas de crescimento, aos 63 e 90 dias após a semeadura. AS características avaliadas foram: Diâmetro caulinar, altura de plantas, número de folhas e de inflorescências. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, ajustando-se a modelos de regressão que apresentaram melhor ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro caulinar das duas cultivares de mamona avaliadas (Energia e Guarany), aumentou em função das doses de torta de mamona aplicadas, independente da época de avaliação, e, ajustando-se em ambas as épocas a equações de regressões quadráticas, de forma que o DC das plantas aumentou em resposta ao aumento nas doses da torta, até determinado dosagem, decrescendo a partir desta dose. Na avaliação realizada aos 63 DAS, os maiores valores foram estimados para as doses de 24,6 (30,2 cm) e 30,4 t ha⁻¹ (29,1 cm), resultando num acréscimo de 31,8 e 32,5% em relação ao tratamento sem adubação, para as cultivares Guarany e Energia, respectivamente. As plantas submetidas à adubação mineral apresentaram diâmetro de 22,6 cm para cultivar Guarany, e de 23,3 cm para a cultivar Energia, sendo em ambos os casos superior apenas em relação as plantas que não receberam adubação. Comparando-se os máximos valores estimados para a torta de mamona com a adubação mineral, verificou-se diferença percentual de 25,3 e 19,9% para as cultivares Guarany e Energia, respectivamente (Figura 1A).

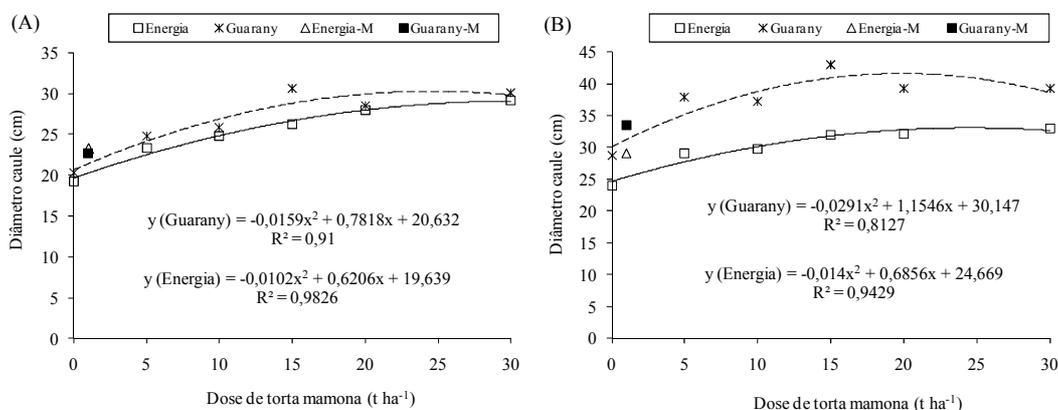


Figura 1. Diâmetro do caule em plantas de cultivares de mamoneira (Energia e Guarany), aos 63 (A) e 90 (B) dias após a semeadura, em função de doses de torta de mamona e adubação mineral.

Na avaliação realizada aos 90 DAS verificou-se comportamento quadrático, semelhante ao observado na primeira avaliação (63 DAS), no entanto, ocorreu maior diferença entre as cultivares. Para cv. Guarany o maior DC foi estimado para dose de 19,8 t ha⁻¹ de torta de mamona (41,6 cm), enquanto que para a cv. Energia o maior DC foi estimado para dose de 24,5 t ha⁻¹ da torta (33,1 cm), resultando assim, em comparação com as plantas que não foram adubadas, em acréscimo de cerca de 27,5 e 25,4%, para as cvs. Guarany e Energia, respectivamente. Pode-se verificar ainda que a cv. Guarany foi mais responsiva a adubação com torta de mamona, em comparação com a adubação mineral, obtendo valores maiores em cerca de 19,5%. Já para a cv. Energia, os maiores valores foram superiores em relação à adubação mineral em cerca de 12,0%. A cv. Guarany apresentou DC maior do que a cv. Energia em todas as doses de torta, obtendo-se diferença percentual entre estas na ordem de 25,8% (Figura 1B).

Esses resultados demonstram que o diâmetro do caule é uma variável de crescimento que pode variar conforme o estado nutricional das plantas. Oliveira et al. (2009) trabalhando com doses crescentes de esterco bovino no desenvolvimento inicial da mamoneira, cv. BRS 149-Nordestina, também verificaram resposta quadrática para diâmetro do caule.

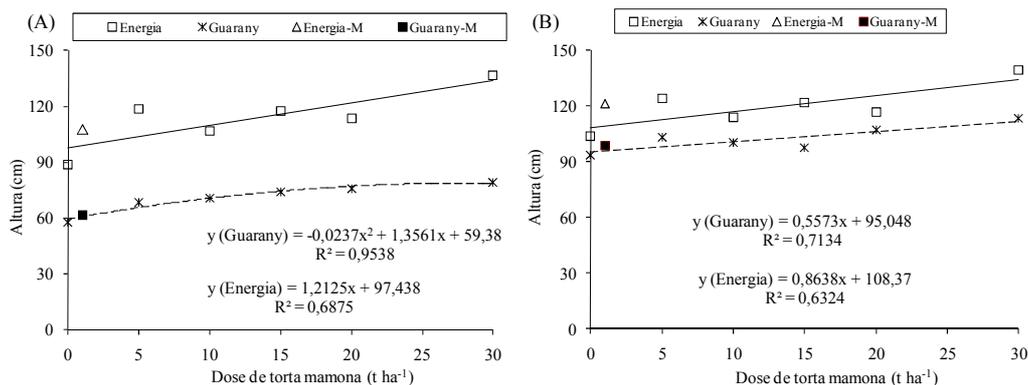


Figura 2. Altura de plantas de cultivares de mamoneira (Energia e Guarany), aos 63 (A) e 90 (B) dias após a semeadura, em função de doses de torta de mamona e adubação mineral.

Comparando-se os valores obtidos com aplicação da torta de mamona com o uso de adubação mineral, foram observados valores superiores para torta nas maiores doses, e ambas as cultivares. Considerando as maiores alturas com torta de mamona em relação com adubação mineral, foram encontradas diferentes percentuais entre as fontes de adubação na ordem de 24,5% para cv Energia, e de 27,9% para cv. Guarany. Em todas as doses e torta e na adubação mineral a cv Energia apresentou as plantas altas, apresentando-se como mais responsiva a adubação, o que se pode atribuir tal fato a características intrínsecas do material genético.

Para a avaliação feita aos 90 DAS foram observadas respostas lineares e crescentes para as duas cultivares, com maiores valores na cv. Energia, apesar de ser observado menor entre as cvs. em comparação com a

Estes resultados indicam que a adubação orgânica teve maior influência do que a adubação mineral sobre as três variáveis de crescimento analisadas. Provavelmente, isto foi consequência não só do aumento da fertilidade, uma vez que, com a aplicação dos adubos orgânicos ao solo houve maior adição de nitrogênio e potássio, mas também da melhoria nas propriedades físicas do mesmo, principalmente no que diz respeito ao aumento da retenção de água (HOFFMANN et al., 2001).

Para altura das plantas foi verificada respostas variadas, de acordo com a cv. Estudada e épocas de avaliação. Para avaliação realizada aos 63 DAS ocorreu resposta linear crescente ao aumento das doses de torta de mamona para a cv. Energia, de forma que a altura das plantas aumentou em cerca de 1,22 cm para cada aumento unitário nas doses da torta, resultando na maior dose em plantas com altura média de 133,8 cm, resultando em incremento total de 37,3% em comparação com as plantas que não foram adubadas. Para a cv. Guarany foi observada resposta quadrática, com os maiores valores sendo estimados para a dose de 28,6 t ha⁻¹, com altura média de 78,8 cm, sendo este superior em cerca de 32,7% em relação com as plantas cultivadas sem adubação (Figura 2A).

primeira época de avaliação. Tal comportamento pode ter sido devido a uma provável diferença entre o ciclo dessas cultivares. A cv. Energia mostrou-se mais responsiva a adubação com torta de mamona, apresentando aumento em cerca de 0,86 cm planta⁻¹ por t ha⁻¹ de torta aplicada, enquanto que a cv. Guarany apresentou acréscimo em cerca de 0,56 cm planta⁻¹. Na maior dose de torta de mamona foram observados os maiores valores, com 134,3 cm para cv. Energia, e de 111,8 para cv. Guarany, resultando em aumentos totais na ordem de 23,9 e 17,6% para as cvs. Energia e Guarany, respectivamente. Em relação à adubação mineral, foram obtidas alturas de 121,4 para cv. Energia e de 98,3 cm para cv. Guarany (Figura 2B).

O número de folhas por planta foi crescente em resposta ao aumento das doses de torta de mamona até

determinado nível, decrescendo a partir deste, de forma que foram ajustadas equações de regressões quadráticas para as ambas as cultivares. O maior número de folhas foi estimado para a dose de 26,6 t ha⁻¹ de torta, para cv. Energia, com 33,4 folhas por planta, resultado num acréscimo de 71,8% em relação às plantas que não foram adubadas, nas quais foram estimados valores médios de 19,5 folhas por planta. Para a cv. Guarany o maior número

de folhas foi estimado para a dose de 22,8 t ha⁻¹, com 15,8 folhas por planta, enquanto que nas plantas não adubadas estimou-se valor médio de 9,5 folhas por planta, numa diferença percentual na ordem de 65,9%. Nas plantas cultivadas com adubação mineral fora obtidas 22,9 e 11,3 folhas por planta, para as cvs. Energia e Guarany, valores esses bem menores aos obtidos nas maiores doses de torta de mamona (Figura 3A).

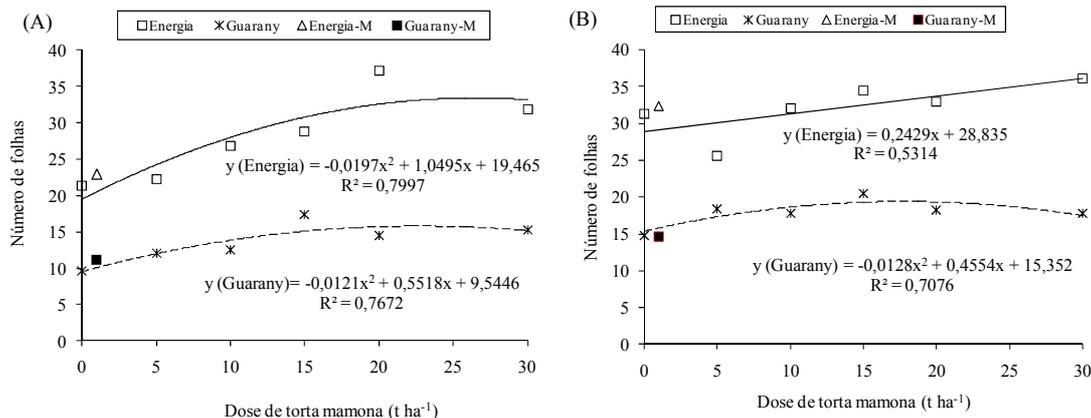


Figura 3. Número de folhas em plantas de cultivares de mamoneira (Energia e Guarany), aos 63 (A) e 90 (B) dias após a semeadura, em função de doses de torta de mamona e adubação mineral.

Aos 90 DAS houve diferença entre as respostas das cultivares, com maiores valores na cultivar Energia, com diferença percentual de 86,2% entre as cultivares. Foi observada resposta linear crescente para a cv. Energia, com incremento de 0,24 folhas por planta por aumento, t ha⁻¹, nas doses de torta de mamona, com maiores valores nas doses de 30 t ha⁻¹, resultando em aumento total de 25,3% em comparação com as plantas que não foram adubadas. Para cv. Guarany houve resposta quadrática, de forma que o número de folhas aumento até determinada dose de torta de mamona (17,8 t ha⁻¹), com número estimado de 19,4 folhas por planta, decrescendo a partir desta dose. Na adubação mineral foram verificadas cerca de 32,4 e 14,6 folhas por planta para as cultivares Energia e Guarany, respectivamente (Figura 3B). Fernandes et al. (2009) estudando o crescimento da mamoneira, cv. BRS Nordestina, sob diferentes formas de adubações, verificaram que o diâmetro do caule e o número de folhas foram maiores sob adubação orgânica do que com adubação química.

O número de inflorescência foi afetado significativamente pelas doses de torta de mamona, ajustando-se a equações quadráticas para as duas cvs. de mamona, sendo que a cv. Energia apresentou maior número de inflorescência do que a cv. Guarany, em cerca de 216,3%. O maior número de inflorescências na cv. Energia foi estimada para a dose de 23,2 t ha⁻¹, com 7,8 inflorescências por planta, resultando acréscimo de 27,3% em comparação com as plantas que não receberam adubação, nas quais foi estimada. Para a cv. Guarany o maior valor foi estimado para dose de 26,4 t ha⁻¹, obtendo-se 2,5 inflorescências por planta, enquanto que nas plantas que não receberam adubação obteve-se 1,8 inflorescências por planta, havendo assim incremento total em cerca de 34,2%, em comparação com as plantas que não foram adubadas. Avaliando as duas cultivares quando sob adubação com fertilizante mineral, a cv. Energia produziu cerca de 6,9 inflorescências por planta, enquanto que a cv. Guarany produziu 2,13 inflorescências, correspondendo a uma diferença entre estas de 216,3% (Figura 4).

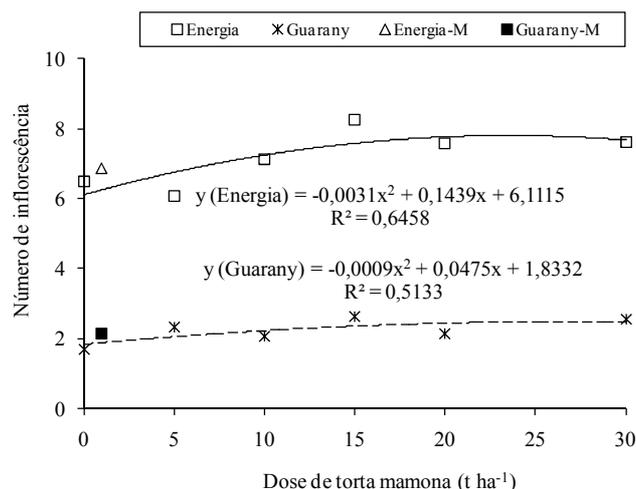


Figura 4. Número de inflorescência em plantas de cultivares de mamoneira (Energia e Guarany) em função de doses de torta de mamona e adubação mineral.

O número de inflorescências está diretamente relacionado com a produção das plantas, já que é nestas que as sementes serão formadas, no entanto nem sempre um maior número de inflorescências significa maiores produções pois pode ocorrer um menor número ou peso das sementes por inflorescência e assim uma menor produção.

De forma geral nas maiores doses de torta de mamona as plantas apresentaram maior desenvolvimento do que com adubação mineral, estando assim de acordo com Ferreira et al. (2004) e Fernandes et al. (2009), afirmando que a cultura da mamona responde mais vigorosamente à adubação orgânica do que à mineral em solos arenosos. Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a torta da mamona é um subproduto de elevado valor nutricional, representando importante insumo agrícola para o desenvolvimento da ricinocultura.

CONCLUSÕES

A cv. Energia apresentou maior desenvolvimento para altura, número de folhas e de inflorescências, enquanto que a cv. Guarany apresentou maior diâmetro do caule.

As maiores doses de torta de mamona proporcionaram plantas mais desenvolvidas em comparação com a adubação mineral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

BENINCASA, M. M. P. 2003. Análise de crescimento de plantas: Noções básicas. 2ª ed. Funep, Jaboticabal, Brasil, 41pp.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MamonaSerieHist.xls>. 10 Jan. 2008

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A.; LUCENA, A. M. A.; 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: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 1 CD-ROM.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; DANTAS, J. P.; SILVA, J. R. P. Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.2, p.358-368, 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.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYOGWOM, U. B.; MANEBIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigéria. Agriculture, Ecosystems & Environment, v.86, n.3, p.263-275, 2001.

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

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*, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 206-211, 2009.

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, n.5, p.879-882, 2006.

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. 14p. (Boletim de pesquisa, 56).

SOUZA, A. S. Manejo cultural da mamoneira: época de plantio, irrigação, espaçamento e competição de cultivares. 2007. 211 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Recebido em 10/02/2010

Aceito em 09/09/2010