

Desenvolvimento da cultura do girassol adubado com torta de mamona⁽¹⁾.

Francisco Nildo da Silva⁽²⁾; Gilton Bezerra de Góes⁽³⁾; Fábio Henrique Tavares de Oliveira⁽⁴⁾; Sandra Sely Silveira Maia⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPERN.

⁽²⁾ Professor de Solos; Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB; Redenção, CE; nildo@unilab.edu.br ⁽³⁾ Mestre em Ciência do Solo; INCRA, RN; gilton@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Professor Adjunto; Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA; Mossoró, RN; fabio@ufersa.edu.br; ⁽⁵⁾ Professora de Saúde Ambiental da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE; Mossoró, RN; sely@facenemossoro.com.br.

RESUMO: A torta de mamona é um excelente adubo orgânico por ser rica em nitrogênio (N) e por promover melhorias nas características agrônômicas de várias culturas e nos atributos químicos dos solos, um experimento foi realizado no Município de Baraúna, RN, no segundo semestre de 2009, para comparar diferentes doses de torta de mamona como única fonte de adubo e proporções da mesma torta em substituição a adubação mineral nitrogenada quanto aos efeitos sobre características agrônômicas da cultura do girassol em um CAMBISSOLO. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e dez tratamentos (T). Foram avaliadas características da cultura do girassol (altura de planta, diâmetro do caule, diâmetro do capítulo, massa de 1000 grãos, produtividade e teores de N, P e K nas folhas). A adubação do girassol com 5 a 10 t ha⁻¹ de torta de mamona promoveu mudanças significativas e positivas no diâmetro do caule, na massa de 1000 grãos e na produtividade do girassol. A torta de mamona também promoveu aumento significativo na produtividade da cultura do girassol quando usada na substituição parcial e total a adubação química nitrogenada.

Termos de indexação: adubo orgânico, fertilizante químico, nitrogênio.

INTRODUÇÃO

A agricultura com vocação energética através do cultivo de vegetais teve expressivo avanço nestes últimos anos, especialmente com ampliação de áreas com soja (*Glycine max* (L.) Merr.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), mamona (*Ricinus communis* L.) e girassol (*Helianthus annuus* L.). Entre os fatores relacionados está a adoção no Brasil do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) a partir do ano 2005. Este programa segue o determinado pela Lei nº 11.097/2005 e pela Resolução nº 2, de 27 de abril de 2009, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). A primeira estabeleceu a mistura obrigatória de 2% de biodiesel no diesel

convencional a partir de 2008 e 5% a partir de 2013. Já o CNPE determinou o aumento desse percentual para 4% a partir de julho de 2009.

Na região semi-árida a mamona foi escolhida como uma das oleaginosas fornecedoras de matéria prima para fabricação de biodiesel por ser uma oleaginosa bem adaptada e para qual se dispunha de tecnologia para cultivo na região, possibilitando a inclusão social de milhares de pequenos produtores que estavam sem opções agrícolas rentáveis (Embrapa, 2010).

Uma das rotas tecnológicas mais pesquisadas e difundidas para a produção de biodiesel utiliza como matéria prima o óleo vegetal já extraído da semente oleaginosa. No entanto, a Petrobrás desenvolveu uma nova rota tecnológica para fabricação de biodiesel a qual prevê a produção diretamente de sementes (de qualquer planta oleaginosa), sem a necessidade de extrair o óleo anteriormente (Freitas, 2009). Ambos os processos gera um resíduo chamado de torta, que no caso da mamona pode tornar-se um problema ambiental se não houve um emprego apropriado, já que sua utilização na alimentação animal possui sérias restrições por conta de sua toxicidade.

A torta de mamona oriunda do primeiro processo já é bastante utilizada na agricultura como adubo orgânico, no entanto, a torta produzida diretamente de sementes (torta de PDS) ainda carece de estudos quanto a seus efeitos como fonte exclusiva de nutrientes para as plantas e como substituta da adubação mineral nitrogenada.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de doses de torta de mamona como fonte exclusiva de nutrientes para a cultura do girassol, bem como proporções de torta de mamona utilizada em substituição à dose de nitrogênio recomendada pela adubação mineral para a cultura do girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição geral da área

O experimento foi conduzido durante o período

de agosto a dezembro de 2009, na fazenda Retiro, localizada no município de Baraúna-RN, especificamente sob as coordenadas geográficas 5°4'10" de latitude sul e 37°38'54" de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 99 m. O solo da área experimental é um CAMBISSOLO Háplico de textura franco-argilo-arenosa e relevo plano (Embrapa, 1999). Sua caracterização química na camada 0-20 cm é apresentada na **tabela 1**.

Tratamento e amostragem

O tratamento 1 representa a testemunha absoluta, onde não houve nenhum tipo de adubação. Nos tratamentos 2, 3, 4 e 5, aplicou-se quantidades proporcionais a 5, 10, 20 e 30 toneladas de torta de mamona por hectare, respectivamente. Com estes tratamentos pretendeu-se avaliar a resposta do girassol a diferentes doses de torta de mamona em substituição total a adubação química mineral.

Os tratamentos 6, 7, 8, 9 e 10 foram estabelecidos com base na necessidade de nitrogênio pela cultura do girassol, conforme recomendações de Ribeiro et al. (1999). Observa-se neste tratamento que a exceção do nitrogênio, todos os nutrientes (P, K, S, B, Zn e Cu) foram fornecidos via adubação mineral.

No tratamento 6 o nitrogênio foi fornecido exclusivamente pelos fertilizantes minerais (uréia e sulfato de amônio), já nos tratamentos 7, 8 e 9, o nitrogênio foi fornecido tanto pela torta de mamona quanto pela adubação mineral, nas proporções de 25, 50 e 75% de torta respectivamente. Por último, no tratamento 10 o nitrogênio foi fornecido exclusivamente pela torta de mamona. Com esses tratamentos pretendeu-se avaliar a resposta do girassol quando 0, 25, 50 e 75 e 100% da dose de N recomendada foram aplicadas via torta de mamona, que depois de analisada apresentou 3,24% de nitrogênio.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições (blocos), totalizando 40 parcelas. Cada parcela tinha ao todo 3,6 m de largura (4 linhas) por 6,0 m de comprimento (20 plantas), onde sua área útil foi formada pelas as duas linhas centrais, descartando-se duas plantas em cada extremidade, o que resultou em 32 plantas úteis por parcela.

As análises laboratoriais da planta foram realizadas no Laboratório de Fertilidade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, segundo a metodologia descrita por Embrapa (1997).

Os dados coletados foram tabulados e submetidos às análises de variância e regressão. Foram testados dois modelos de equação (linear e quadrático) e escolhido o que apresentou o melhor ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis altura de planta e teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) nas folhas não apresentaram variação estatisticamente significativa em função dos tratamentos com doses de torta de mamona.

Com relação ao diâmetro do caule, a análise de variância revelou diferenças significativas a 1% de probabilidade em função dos tratamentos. A média observada para esta característica foi 2,64 cm, sendo o menor valor verificado na testemunha e o maior na dose com 30 t ha⁻¹. Observa-se na **figura 1**, que o comportamento do diâmetro do caule foi crescente em função das doses de torta de mamona e que o modelo da curva de regressão de melhor ajuste foi o quadrático.

De acordo com Biscaro (2008), o diâmetro do caule é uma característica muito importante no girassol, pois quanto mais vigoroso menor a probabilidade de ocorrência de acamamento e maior a facilidade de manejo, tratos culturais e colheita. A torta de mamona foi eficiente quanto a melhoria desta característica na cultura do girassol. Resultados semelhantes foram verificados por Guimarães (2008), quando constatou que o diâmetro do caule do pinhão manso adubado com a torta de mamona apresentou um aumento de 40,62% em relação à testemunha, que não recebeu nenhum tipo de adubo.

Quanto às variáveis diâmetro do capítulo, massa de 1000 grãos e produtividade, observa-se na **tabela 2**, que a média geral da primeira variável, diâmetro do capítulo, foi 13,96 cm, sendo o menor valor igual a 12,94 cm verificado na testemunha e o maior valor igual a 14,73 cm na dose com 30 t ha⁻¹. As variáveis massa de 1000 grãos e produtividade também tiveram os menores valores na testemunha, porém o tratamento que recebeu 10 t ha⁻¹ foi o que apresentou as melhores médias para as duas variáveis.

Conforme observa-se na **tabela 2**, houve efeito significativo sobre a massa de 1000 grãos e a produtividade, já o diâmetro do capítulo não apresentou comportamento significativamente em função dos tratamentos com doses de torta de mamona.

Os valores observados para o diâmetro do capítulo estão próximos aos constatados por Mello et al. (2006), que encontraram médias variando de 14,4 a 16,6 cm em ARGISSOLO Vermelho Distrófico em Santa Maria/RS.

A média geral para a massa de 1000 grãos também foi satisfatória (47,32 g) quando comparada aos valores constatados por Sachs et al. (2006) em experimento conduzido no estado do Paraná. Observa-se na **tabela 2** que o tratamento que recebeu 30 t ha⁻¹ de torta de mamona produziu

sementes com massa média de 46,90 g, portanto, menores que o tratamento que recebeu 10 t ha⁻¹, que produziu sementes com massa média de 50,26 g. Fato semelhante foi constatado por Santos (2009), quando verificaram que a adubação com torta de mamona na cultura do gergelim aumentou o número e a massa de frutos até certa dosagem.

Comportamento semelhante ao constatado para massa de 1000 grãos foi observado para a produtividade, onde a média foi de 2261 kg ha⁻¹, mas chegou a alcançar 2704 kg ha⁻¹ no tratamento que recebeu 10 t ha⁻¹ de torta de mamona, o que representou um incremento de 16% em relação a média e 37% em relação a testemunha.

O modelo de regressão que melhor se ajustou a produtividade foi o polinomial quadrático (**Figura 2**).

Observa-se que houve um crescimento considerável na produtividade até a dose de 20 t ha⁻¹, em seguida o gráfico apresenta uma tendência decrescente. Isso significa que a adubação com torta de mamona exerce função importante na cultura do girassol, porém, não é necessária uma alta quantidade de torta para proporcionar aumento no rendimento desta cultura. Este fato corrobora Kiehl (1985) quando afirma que os adubos orgânicos aplicados ao solo sempre proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a se igualar ou até mesmo superar os efeitos dos fertilizantes químicos; por outro lado, adubos orgânicos, em doses elevadas podem ser prejudiciais para algumas culturas. Diante dessas circunstâncias destaca-se a necessidade de rigoroso critério quando da tomada de decisão para definir a dosagem de torta de mamona a ser adicionada ao solo, isso porque tal decisão pode representar desperdício de material e mão-de-obra e prejuízo na produtividade.

CONCLUSÕES

A torta de mamona como fonte exclusiva de adubo na cultura do girassol melhorou o vigor das plantas e aumentou a produtividade, porém, doses superiores a 10 t ha⁻¹ interferiram negativamente na produtividade.

AGRADECIMENTOS

À FAPERN (Fundação de Apoio a Pesquisa no Estado do Rio Grande do Norte) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. da S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. de. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. Ciênc. agrotec., 32(5):1366-1373, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. Produtos. Mamona. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/index.html>>. Acesso em: 10 de jun. 2010

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (Documentos, 1)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FREITAS, F. C. de. Uso de resíduo orgânico da produção de biodiesel direta da semente na atenuação dos efeitos de hidrocarbonetos de petróleo no solo. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009. 97 p. (Dissertação de Mestrado).

GUIMARÃES, A. de S. Crescimento inicial de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em função de fontes e quantidades de fertilizantes. Areia, Universidade Federal da Paraíba. 2008. 91 p. (Tese de Doutorado). Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/Ppga/pdf/doutorado/AndreiaGuimaraes-08.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

KIEHL, J. E. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agrônoma Ceres, 1985. 492 p.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A. C. de; COSTA, P. B.; MAGALHÃES, A. L. R.; DAVID, D. B. de. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. Revista Brasileira de Zootecnia, 35(3):672-682, 2006.

SANTOS, M. da S. Crescimento e produção de gergelim sob irrigação com água residuária tratada e adubação com torta de mamona. Campina Grande, Universidade Federal de Campina Grande, 66 p. 2009. (Dissertação de Mestrado).

SACHS, L. G.; PORTUGAL, A. P.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; IDA, E. I.; SACHS, P. J. D.; SACHS, J. P. D. Efeito de NPK na produtividade e componentes químicos do girassol. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 27(4):533-546, 2006.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

Tabela 1 – Análise química de amostra de solo da área experimental. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

pH em água	M.O.	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al	H+Al
	%	-----mg dm ⁻³ -----			-----cmolc dm ⁻³ -----			
6,50	1,19	7,2	385,1	17,8	9,00	1,50	0,00	0,83

Tabela 2 – Médias observadas de diâmetro do capítulo, massa de 1000 grãos e produtividade da cultura do girassol submetida a adubação com diferentes doses de torta de mamona. UFERSA, Mossoró, 2010.

Doses de torta (t ha ⁻¹)	Diâmetro do capítulo	Massa de 1000 grãos	Produtividade
	Cm	G	kg ha ⁻¹
0	12,94	44,67	1961
5	14,39	47,19	2563
10	13,83	50,26	2903
20	13,93	47,59	3050
30	14,73	46,90	3106
MÉDIA	13,96	47,32	2717
Teste F	1,59 ^{NS}	3,25 [*]	14,33 ^{**}

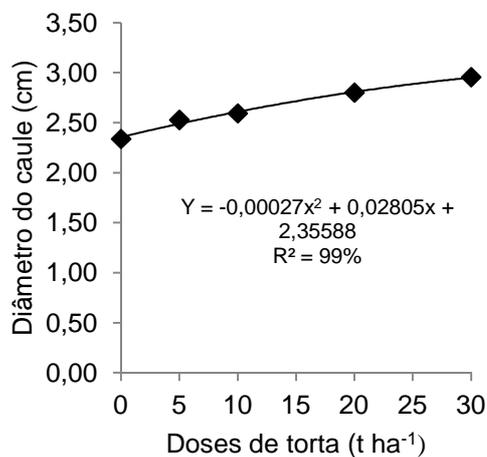


Figura 1 – Diâmetro do caule da cultura do girassol submetida a adubação com diferentes doses de torta de mamona. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

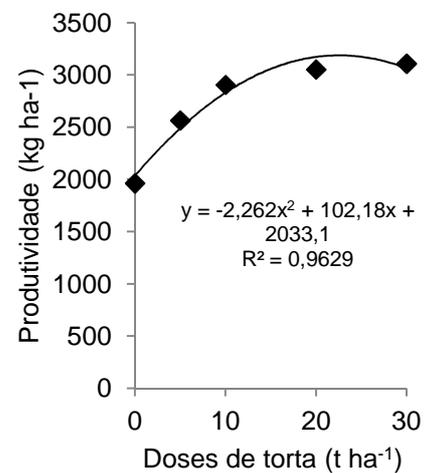


Figura 2 – Produtividade da cultura do girassol submetida a adubação com diferentes doses de torta de mamona. UFERSA, Mossoró, 2010.