

Tiago de Araújo Pereira¹

Lauter Silva Souto²

Francisco Vanies da Silva Sá¹

Emanoela Pereira de Paiva³

Danilo Lima de Souza¹

Vinícios Nascimento da Silva¹

Francisco Marto de Souza¹

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/10/13. Aprovado em 24/04/2014.

¹Graduando em Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Pombal, PB. E-mail: vanies_agronomia@hotmail.com

²Professor D. Sc. da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus de Pombal, PB. SE. E-mail: lauter@ccta.ufcg.edu.br;

³Doutoranda em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Mossoró, RN. E-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN

1808-6845

Artigo Científico

Esterco ovino como fonte orgânica alternativa para o cultivo do girassol no semiárido

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco ovino no crescimento e produção de fitomassa de plantas de girassol sob condições edafoclimáticas do semiárido. O estudo foi realizado em condições de túnel plástico, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Pombal, PB, no período de Agosto a Outubro de 2009. Foram utilizados 06 doses de esterco ovino (0, 10, 20, 40, 60 e 80 Mg ha⁻¹), em blocos ao acaso com 04 repetições. Foi avaliada altura de plantas, número de folhas, diâmetro de caule, fitomassa seca de caule, folhas e capítulos. O uso da adubação orgânica com esterco ovino favoreceu o crescimento e desenvolvimento da cultura do girassol, podendo ser recomendado como fonte de fertilização orgânica viável para a cultura. A dose de 40 Mg proporcionou o maior desenvolvimento das plantas de girassol nas condições em que foi conduzida o experimento.

Palavras-chave: Adubação, nitrogênio, nutrição do girassol.

Ovine manure as an alternative source for the organic cultivation of sunflower in semiarid

ABSTRACT

In order to study the effect of organic fertilizer with sheep manure on the growth and biomass production of sunflower plants under semi-arid climatic conditions. The study was conducted in a plastic tunnel, belonging to the Federal University of Campina Grande (CCTA / UFCG), Pombal, PB, in the period August to October 2009. Were used 06 doses of ovine manure (0, 10, 20, 40, 60 and 80 Mg ha⁻¹) in a randomized block design with 04 replications. Were evaluated the plant height, leaf number, stem diameter, dry weight of stem, leaves and chapters. The use of organic fertilizer with sheep manure favored the growth and development of sunflower and can be recommended as a viable source of organic fertilizer for the crop. The dose of 40 Mg afforded the further development of sunflower plants under conditions in which the experiment was conducted.

Keywords: Fertilization, nitrogen, nutrition of the sunflower.

INTRODUÇÃO

A cultura do girassol tem um grande potencial por permitir cultivos em qualquer época do ano na maioria das regiões do Brasil. Além disso, tem um grande potencial para a produção de grãos e óleo vegetal, forragem e adubo verde quando bem manejada. Diante disso, o crescimento da cultura em relação à área plantada está em ascensão, com uma produção para a safra 2009-2010 de 98.708 toneladas, para uma área plantada de 72.267 hectares (IBGE, 2010).

A cultura do girassol é a oleaginosa que atualmente apresenta o maior índice de crescimento no mundo. Sua importância econômica deve-se ao óleo produzido ser de excelente qualidade nutritiva para consumo humano, por apresentar em sua composição química, alto conteúdo de ácidos graxos não saturados.

O interesse que o girassol está despertando deve-se à qualidade e a multiplicidade de uso de seus produtos derivados e da sua ampla adaptabilidade às diferentes regiões edafoclimáticas do Brasil, podendo se constituir numa alternativa adicional de cultivo e, principalmente, compor um sistema de produção de grãos. Acarretando a necessidade de tecnologias de produção como adubação, irrigação e espaçamentos adequados para as mais diferentes regiões produtoras.

A adubação bem conduzida possibilita ganhos significativos de produtividade na maioria das espécies de plantas cultivadas. É um importante fator de produção que pode ser manejado com baixo custo de investimento, porém precisa ser conduzida tecnicamente para evitar uso desnecessário de determinados nutrientes que podem em certos casos até reduzir a produtividade das culturas.

A utilização de fertilizantes orgânicos é uma alternativa amplamente adotada visando fornecer nutrientes para as culturas, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida do Brasil (MENEZES & SALCEDO, 2007). Em geral, os solos da região semiárida são deficientes em N e P e, por consequência, a produtividade é muito limitada. O uso de fertilizantes inorgânicos é pouco frequente devido ao limitado poder aquisitivo dos produtores de baixa renda, à dificuldade de acesso ao crédito agrícola e à elevada variabilidade na precipitação pluvial. Segundo Silva *et al.* (2007), recentemente tentou-se combinar a aplicação de esterco com a adubação verde, mas esta forma de manejo não tem sido amplamente adotada pelos agricultores.

O efeito do uso de fertilizantes de origem orgânica sobre a produtividade das culturas pode ser direto, através do fornecimento de nutrientes, ou indireto, através da

modificação das propriedades físicas do solo que, por sua vez, melhoram o ambiente radicular e estimulam o desenvolvimento das plantas (KIEHL, 1997).

O cultivo intensivo e inadequado do solo resulta, na maior parte das vezes, em um marcante declínio dos níveis de matéria orgânica do solo (WANDER, 2004). Nesse contexto, a utilização de fertilizantes orgânicos e minerais, juntamente com a adoção de práticas de cultivo conservacionistas que visem ao aumento dos teores de matéria orgânica é de fundamental importância por melhorar a fertilidade dos solos.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco ovino no crescimento e produção de fitomassa de plantas de girassol sob condições edafoclimáticas do semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em condições de túnel plástico, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Pombal, PB, no período de Agosto a Outubro de 2009. Foram colocadas dez sementes diretamente nas unidades experimentais (vasos com capacidade de 10 Litros) contendo solo local + esterco de ovinos, no mês de agosto de 2009. Quinze dias após a germinação, foi realizado o desbaste, permanecendo a planta mais vigorosa. A cultura foi mantida com irrigações diárias. Vinte dias antes do plantio, o esterco foi aplicado manualmente e logo em seguida incorporado. Foi utilizado o híbrido de girassol (*Helianthus annuus* L.): Hélio 251 (H251), híbrido simples com aquênios de cor estriada.

O clima da região é do tipo Bsh (semi-árido) na classificação de Köppen, com temperatura média anual de 32°C e precipitação em torno de 600 mm anuais. O solo utilizado no experimento é classificado como um Luvisolo Crômico (EMBRAPA, 2006).

As principais características químicas do solo, determinadas de acordo com metodologia descrita por EMBRAPA (1997), antes da instalação do experimento são apresentadas na Tabela 1. Foram amostrados 20 pontos aleatórios da área nas profundidades de 0 a 20 cm com a utilização de um enxadão para fazer a trincheira, medindo-se posteriormente com o auxílio de uma régua graduada a camada de solo a ser coletada, obtendo-se assim, uma amostra composta do solo.

As principais características químicas do esterco ovino, determinadas de acordo com metodologia descrita por EMBRAPA (1999), são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0-20cm. Pombal, PB. 2014.

pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H+Al ⁺³	SB	CTC	V	MO	PST
H ₂ O	dm ⁻³	-----	cmol _c dm ⁻³	-----	-----	-----	-----	%	kg ⁻¹	%
7,3	4	0,41	4,9	2,6	1,48	8,1	9,6	84	12,03	2

Tabela 2. Características químicas do esterco ovino utilizado no experimento. Pombal, PB. 2014.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MO	Ca	Umidade
-----	-----	g kg ⁻¹	-----	-----	%
18,5	15,1	1,6	360	11	41

Foram avaliados como tratamentos 06 doses de esterco de ovino (0; 10; 20; 40; 60 e 80 Mg ha⁻¹) em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 01 planta.

A adubação química para todos os tratamentos foi constituída de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 30 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada aos 10 dias após a emergência, na dosagem de 10 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, conforme recomendado por Raji *et al.*, (1997) para a cultura do girassol no Estado de São Paulo.

Na adubação de cobertura foram aplicados 20 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia (RAIJ *et al.*, 1997). Esta operação foi efetuada aos 30 dias após a emergência.

Aos 45 dias após a emergência foi determinada: A altura medindo-se do solo até a inserção da última folha totalmente lançada. O diâmetro de haste com auxílio de um paquímetro, determinado em centímetros (cm) no colo da planta. O número, pela contagem das folhas totalmente abertas das mesmas plantas onde se determinou altura e diâmetro. No período de florescimento da cultura as plantas foram coletadas para determinação da fitomassa seca de caule, folhas e capítulos, após coletados, foram colocados em estufa à temperatura de 60° C, pertencente ao Laboratório de Fisiologia Vegetal, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA/UFCG, Campus de Pombal, permanecendo até atingir massa constante, em seguida este material foi pesado para verificar a quantidade de fitomassa seca produzida por planta em cada tratamento aplicado.

Para todos os parâmetros analisados foram realizadas análises de variância. Quando atingida significância estatística, de acordo com o teste F, efetuou-se análise de regressão e se adotou, para expressar o comportamento da variável, o modelo que apresentou significância a 5% de probabilidade e o maior coeficiente de correlação para os dados obtidos com auxílio do software Sisvar 5.0 (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que a relação entre altura de plantas e doses de esterco ovino foi crescente, com ajuste matemático de ordem quadrática (Figura 1). A relação de dependência da altura de plantas em função da quantidade de esterco ovino aplicada pode ser verificada pelo alto coeficiente de determinação ($R^2 = 0,908$).

Conforme os resultados apresentados na Figura 1 observa-se que a altura de plantas da cultura do girassol foi afetada pelas doses de esterco ovino. Com relação à altura total das plantas, o menor crescimento foi observado para o tratamento em que foi aplicado 80 Mg ha⁻¹ de esterco ovino. A altura foi 15,8% menor no tratamento sem adição de esterco ovino em comparação a maior altura do tratamento com 60 Mg ha⁻¹, reduzindo-se de 90,0 cm para 75,7 cm.

Observa-se na Figura 1, que a partir da dose de 60 Mg ha⁻¹ de esterco ovino, a altura de plantas começou a decrescer, sendo que, para as condições do presente estudo, esta dose

foi considerada suficiente para que as plantas de girassol expressassem o máximo de crescimento. Estes resultados corroboram com os encontrados por Chiaradia (2005), que constatou resposta semelhante quando avaliou o efeito da adubação orgânica com lodo de esgoto como fonte de N para a cultura da mamoneira quando aplicados nas quantidades de ½N, 1N e 2N vezes a dose de N recomendada para o cultivo desta oleaginosa, em Capivari, São Paulo.

Estes resultados vêm confirmar a importância da aplicação do esterco ovino como fonte alternativa de N e outros nutrientes, elevando seus teores no solo, favorecendo o crescimento das plantas.

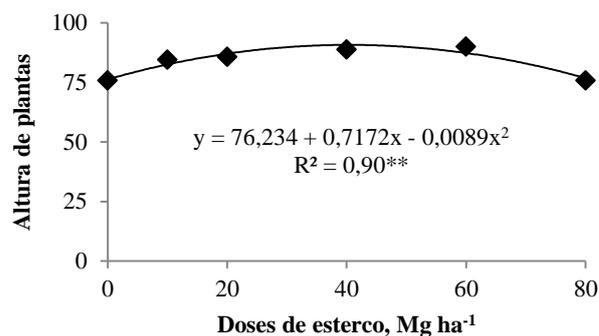


Figura 1. Altura de plantas (cm) de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

A equação de regressão e o coeficiente de determinação obtido na análise de regressão para número de folhas, em função das doses de esterco, estão apresentados na Figura 2. O número de folhas por planta de girassol é favorecido pela aplicação de esterco ovino, com comportamento quadrático significativo ($R^2 = 0,865$). A dose que apresentou o melhor resultado, para o número de folhas, foi a de 40 Mg ha⁻¹ de esterco, com incremento de 14,3% em relação à testemunha (sem adição de esterco).

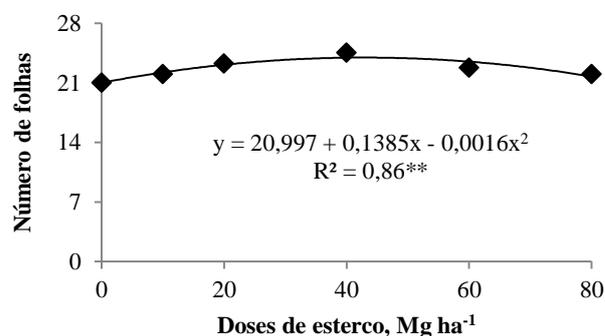


Figura 2. Número de folhas de plantas de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

Alguns estudos avaliaram o potencial de utilização do esterco de caprinos e ovinos e todos ressaltam o seu valor, tendo em vista as comparações feitas com o esterco

de bovinos quanto aos teores de N, P, K, entretanto, poucas informações existem sobre outros elementos minerais essenciais para o crescimento da planta (SIMPLÍCIO *et al.*, 2004).

Os resultados de diâmetro de caule em relação às doses de esterco também são apresentados na Figura 3. Nota-se, pela análise de regressão, que, à medida que se aumentou a dose de esterco, observou-se uma diminuição do diâmetro de caule. O diâmetro foi 36,0% menor no tratamento sem adição de esterco ovino em comparação com o maior diâmetro do tratamento com 40 Mg ha⁻¹, reduzindo-se de 1,1 cm para 0,7 cm.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lobo (2006), onde obteve aumento no diâmetro de plantas de girassol ao avaliar a adubação orgânica no desenvolvimento, nutrição e produtividade da cultura do girassol.

Observa-se que a relação entre diâmetro de caule e doses de esterco ovino foi crescente, com ajuste matemático de ordem quadrática (Figura 3). A relação de dependência do diâmetro em função da quantidade de esterco aplicada pode ser verificada pelo alto coeficiente de determinação ($R^2 = 0,902$). Observa-se na Figura 3, que a partir da dose de 40 Mg ha⁻¹ de esterco, o diâmetro de caule das plantas começou a decrescer, sendo que, para as condições do presente estudo, esta dose foi considerada suficiente para que as plantas de girassol expressassem o máximo de crescimento.

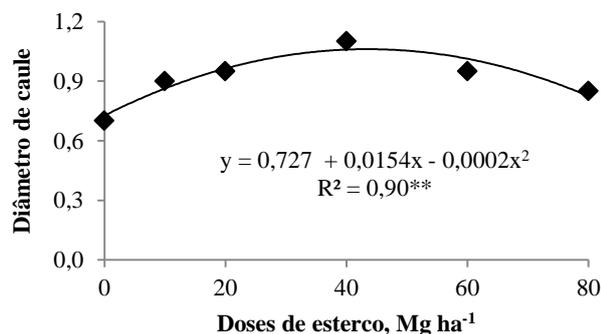


Figura 3. Diâmetro de caule (cm) de plantas de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

A produção de matéria seca de folhas do girassol foi significativa para a aplicação das doses de esterco ovino no solo (Figura 4). Esse resultado induz à inferir que o esterco ovino foi capaz de incrementar a produção de fitomassa seca folha das plantas à medida que foram aumentadas as suas doses. A fitomassa seca foi 23% menor no tratamento sem adição de esterco ovino em comparação com o maior valor no tratamento com 40 Mg ha⁻¹, reduzindo-se de 41,81g para 32,05g, respectivamente.

Uma provável explicação para a resposta positiva do esterco na produção de matéria seca de folhas seria de que o esterco provocou uma melhoria na arquitetura da planta, aumentando a interceptação da luz pela planta e consequentemente a produção fotossintética.

Resultados análogos foram encontrados por Lobo (2006) quando estes estudaram o efeito da adubação

orgânica com lodo de esgoto na produção de matéria seca da cultura do girassol nas condições de São Manuel, Estado de São Paulo, onde evidenciaram um aumento na produção de matéria seca da parte aérea com o aumento das doses de adubo orgânico.

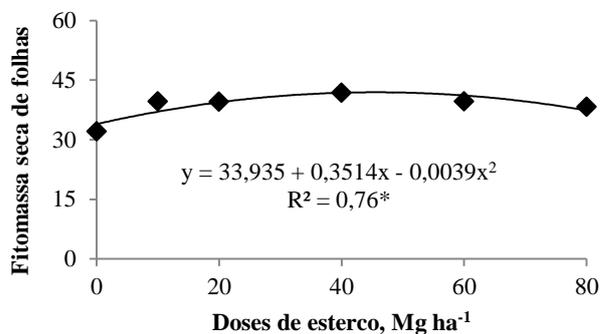


Figura 4. Fitomassa seca (g planta⁻¹) de folhas de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

Nas Figuras 5 e 6 são apresentados os valores de produção de fitomassa seca de caule e capítulos da cultura do girassol. Observa-se que houve efeito significativo das doses de esterco ovino na produção de fitomassa seca tanto de caule como de capítulos.

De modo geral, a produção de fitomassa seca de caule e capítulos de girassol apresentaram melhor ajuste à regressão polinomial de segundo grau, alcançando produção máxima de fitomassa seca de 41,81 e 46,14 g planta⁻¹, respectivamente, com a aplicação de 40 Mg ha⁻¹ de esterco (Figuras 5 e 6), confirmando os resultados de produção de fitomassa seca obtidos por Berton *et al.* (1997), ao avaliarem o efeito de doses crescentes de adubação orgânica. Em relação à fitomassa seca do caule das plantas de girassol, o maior valor foi observado para o tratamento em que foi aplicado 40 Mg ha⁻¹ de esterco ovino. A fitomassa seca de caule foi 28% menor no tratamento sem adição de esterco ovino em comparação com o maior valor no tratamento com 40 Mg ha⁻¹, reduzindo-se de 50,06g para 36,08g, respectivamente. Os aumentos observados na produção de fitomassa seca para todos os tratamentos em relação ao tratamento sem aplicação de esterco, devem estar relacionados principalmente com o maior fornecimento de nutrientes às plantas, como o N, P, Ca, Mg, Cu e Mn, todos presentes em teores consideráveis.

A relação de dependência da fitomassa seca do caule em função da quantidade de esterco ovino aplicada pode ser verificada pelo alto coeficiente de determinação ($R^2 = 0,815$). Resposta quadrática foi observada na produção de matéria seca e acúmulo de nutrientes na cultura do maracujazeiro, com aplicação de adubação orgânica com lodo de esgoto (PRADO & NATALE, 2005), em casa de vegetação, com doses de até 30 Mg ha⁻¹ (base seca).

O acúmulo de matéria seca do caule se intensificou a partir dos 48 DAE, quando a matéria seca do caule ultrapassa a das folhas, atingindo sua maior produção no florescimento, estágio este que se colheu o experimento, e a partir do florescimento tem se uma queda

no acúmulo de matéria seca do caule, verificando uma maior exportação e acúmulo no capítulo em consequência da produção e enchimento dos grãos (LEITE, 2005).

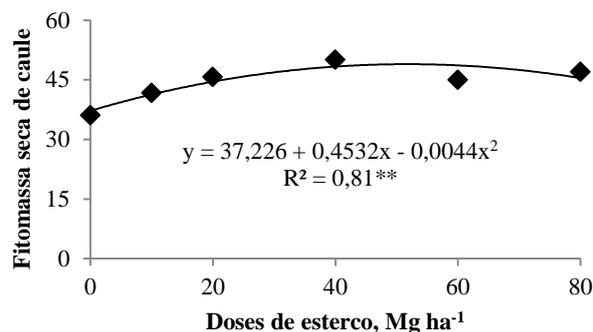


Figura 5. Fitomassa seca (g planta⁻¹) de caule de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

Com relação à fitomassa seca dos capítulos, o maior valor foi observado para o tratamento em que foi aplicado 40 Mg ha⁻¹ de esterco ovino. A fitomassa seca de capítulos foi 61% maior no tratamento com 40 Mg ha⁻¹ de esterco ovino em comparação com o menor valor encontrado no tratamentos sem adição de esterco ovino, aumentando de 28,00g para 46,14g planta⁻¹. A relação de dependência da fitomassa seca de capítulos em função da quantidade de esterco ovino aplicada pode ser verificada pelo alto coeficiente de determinação (R² = 0,909).

Este aumento de MS de capítulo deve-se ao fato das plantas tratadas com maiores doses de esterco ovino terem apresentado uma melhoria na arquitetura das plantas, aumentando a interceptação da luz, levando as plantas a terem uma maior taxa fotossintética e produção de carboidratos. Tais resultados foram superiores ao encontrados por Souza *et al.* (2010) estudando o uso de água residuária e adubação orgânica na cultura do girassol.

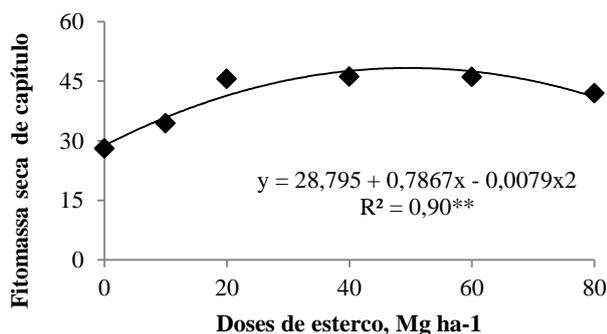


Figura 6. Fitomassa seca (g planta⁻¹) de capítulos de girassol em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB. 2014.

CONCLUSÕES

O uso da adubação orgânica com esterco ovino favoreceu o crescimento e desenvolvimento da cultura do

girassol, podendo ser recomendado como fonte de fertilização orgânica viável para a cultura.

A dose de 40 Mg proporcionou o maior desenvolvimento das plantas de girassol nas condições em que foi conduzida o experimento.

REFERÊNCIAS

BERTON, R. S.; VALADARES, J. M. A. S.; CAMARGO, O. A. de; BATAGLIA, O.C. Peletização do lodo de esgoto e adição de CaCO₃ na produção de matéria seca e absorção de Zn, Cu e Ni pelo milho em três Latossolos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v.21, n.4, p.685-691, 1997.

CHIARADIA, J. J. *Avaliação agrônômica e fluxo de gases do efeito estufa a partir de solo tratado com resíduos e cultivado com mamona (Ricinus communis L.) em área de reforma de canavial*. Piracicaba, SP, 2005, 105p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1997. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro. 212 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 212 p.

FERREIRA, D. F. Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em 03 de mai. De 2014.

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

LAZZAROTTO J. J.; ROESSING A. C.; MELLO H. C. **O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil**. In: Girassol no Brasil. Londrina, PR. Editora Embrapa – soja, 2005. cap.2 p.15-42.

LEITE, R. M. V. de.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed). **Girassol no Brasil**. 1º ed. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2005. 641p.

LOBO, T. F. **Níveis de lodo de esgoto no desenvolvimento, nutrição e produtividade da cultura do girassol**. 64 f. Dissertação - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP. 2006.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO. I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um

Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.11, p.361-367, 2007.

PRADO, R. de M.; NATALE, W. Desenvolvimento inicial e estado nutricional do maracujazeiro em resposta à aplicação de lodo têxtil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.40, n.6, p.621-626, 2005.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, Fundação IAC, 1997. 285 p.

SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C.; TIESSEN, H.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; SILVEIRA, L. M. Adubação orgânica da batata com esterco e/ou *Crotalaria juncea*. I - Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.31, p.39-49, 2007.

SIMPLÍCIO, A. A.; WANDER, A. E.; LEITE, E. R.; LOPES, E. A. A caprino-ovinocultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda. Embrapa Caprinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 2004. 44p. (Embrapa Caprinos. **Documentos**, 48).

SOUZA, R.M.; NOBRE3, R. G.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; SOARES, F. A. L. Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 125-133, 2010.

WANDER, M. Soil organic matter fractions and their relevance to soil function. In: MAGDOFF, F.; WEIL, R. R. (Eds.). **Soil organic matter in sustainable agriculture**. London, England: [s.n.], 2004. p.67-102.