



Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (*Vigna angularis*)

Fertilization with poultry litter and cattle manure on yield of azuki beans (*Vigna angularis*)

Roni Fernandes Guareschi¹, Adriano Perin², Anisio Corrêa Rocha², Danilo Neiva de Andrade²

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Depto de Solos, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000. E-mail: guareschiecotarelli@hotmail.com

²Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, GO (IFGoiano)

Recebido em: 16/03/2012

Aceito em: 21/06/2012

Resumo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade da utilização de cama de frango e esterco bovino em substituição à adubação química por meio da produtividade de grãos de feijão azuki. Foram conduzidos dois experimentos em delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. No primeiro experimento utilizou-se cama de frango, sendo os tratamentos: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 140 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 3 Mg ha⁻¹ de cama de frango; 4) 6 Mg ha⁻¹ de cama de frango. Já no segundo experimento utilizou-se esterco bovino, sendo os tratamentos: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 140 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino; 4) 20 Mg ha⁻¹ de esterco bovino. As variáveis analisadas foram massa fresca e seca da parte aérea aos 60 dias após a emergência, produtividade e massa de 100 grãos. Conclui-se que o esterco bovino e a cama de frango são alternativas viáveis, pois proporcionam produtividade de grãos de feijão azuki semelhante à adubação química.

Palavras-chave. Esterco animal, fertilizante químico, nutrição de plantas.

Abstract. The objective of this study was to evaluate the feasibility of using poultry litter and manure instead of chemical fertilizers in the adzuki bean cropping. Two experiments were conducted in randomized blocks, with four treatments and five repetitions. In the first experiment it was used poultry litter, and the treatments: 1) control (without fertilization), 2) chemical fertilization with 140 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ at sowing; 3) 3 Mg ha⁻¹ of poultry litter; 4) 6 Mg ha⁻¹ of poultry litter. In the second experiment it was used cattle manure, and the treatments: 1) control (without fertilization), 2) chemical fertilization with 140 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ at sowing; 3) 10 Mg ha⁻¹ of manure; 4) 20 Mg ha⁻¹ of cattle manure. The variables analyzed were fresh and dry weight matter at 60 days after emergence, yield and 100 grains weight. It was concluded that cattle manure and poultry litter are viable alternatives to fertilize soil in the azuki beans cropping reaching similar yield than those applied chemical fertilization.

Keywords. Animal manure, chemical fertilizer, plant nutrition.

Introdução

O feijão azuki (*Vigna angularis*) é originário da China, onde é cultivado há séculos. É muito popular no Japão, sendo usado em mingaus e sopas, em vários tipos de bolos e doces, e misturado com arroz. No Brasil, ainda é pouco conhecido, sendo cultivado, sobretudo pelos colonos japoneses (Guareschi et al., 2011).

A criação de animais em regime de confinamento tem aumentado significativamente nos últimos anos no Brasil, gerando grandes volumes de dejetos em pequenas áreas. É cada vez maior o interesse no aproveitamento destes dejetos

na agricultura, visando o aproveitamento do seu potencial fertilizante e a diminuição do seu potencial poluente (Basso et al., 2008).

O manejo sustentável da matéria orgânica do solo é fundamental à manutenção de sua capacidade produtiva em logo prazo (Santos et al., 2008). Entre os principais materiais frequentemente utilizados como fonte de matéria orgânica, citam-se o esterco bovino e a cama de frango (Lima et al., 2006). O esterco de animal foi muito utilizado no passado, mas com o advento dos adubos químicos o interesse pelos fertilizantes orgânicos diminuiu. Atualmente, a preocupação com a degradação



ambiental renovou o interesse pelo uso do esterco, contribuindo para a agricultura sustentável (Rodrigues et al., 2008).

Os dejetos de aves e bovinos são excelentes fontes de nutrientes, especialmente nitrogênio (N), e quando manejados adequadamente, podem suprir, parcial ou totalmente, o fertilizante químico (Rodrigues et al., 2008). Além do benefício como fonte de nutrientes, o uso de dejetos animais aumenta os teores de matéria orgânica e melhora a estrutura do solo aumentando a capacidade de retenção de umidade, infiltração da água da chuva, atividade microbiana e capacidade de troca de cátions, solubilizando ou complexando alguns metais tóxicos ou essenciais às plantas, como ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu) e cobalto (Co) (Menezes et al., 2002; Basso et al., 2008).

O esterco bovino pode apresentar características superiores aos fertilizantes sintéticos, segundo Bulluck et al. (2002), por melhorarem os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, incrementando a produtividade das plantas. No entanto, Mubarak et al. (2003) concluíram que a aplicação de cama de frango não afetou significativamente os teores de matéria orgânica, bem como a densidade e o conteúdo de água no solo. Esses autores relataram que os efeitos benéficos dos resíduos de animais nas propriedades físicas do solo podem exigir um longo período para ser concretizadas, além de depender de características intrínsecas do solo.

Tendo como base que os dejetos de aves e bovinos são insumos de baixo custo e de alto retorno econômico para a agropecuária (Menezes et al., 2002), estudos sobre a utilização de dejetos de aves e bovinos, em especial, em áreas sob condições de Cerrado, podem se tornar altamente relevantes para gerar conhecimentos e tecnologias adequadas à produção de feijão azuki. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade da utilização de cama de frango e esterco bovino em substituição à adubação química por meio da produtividade de grãos do feijão azuki.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre fevereiro e maio de 2008, no município de Rio Verde, sudoeste de Goiás, em Latossolo Vermelho Distroférico de textura média (Embrapa, 2006). A precipitação pluviométrica anual média é de 1740 mm, clima tropical quente e estação chuvosa e seca bem definida, relevo relativamente plano e localização geográfica entre os paralelos 20°45'53'' de latitude sul e os meridianos 51°55'53'' de longitude oeste de Greenwich, com altitude de 748 m.

Por ocasião da implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo da gleba experimental, na profundidade de 0-20 cm, as quais foram submetidas às análises química e física para a determinação dos macronutrientes, pH e matéria orgânica (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do solo antes da instalação do experimento.

P	M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	T	V	Argila	Silte	Areia
- mg kg ⁻¹ -		H ₂ O			cmol _c dm ⁻³			%		g kg ⁻¹	
8,7	30,1	6,2	0,9	9,4	2,7	4,2	8,8	70,5	481	133	386

M.O – matéria orgânica do solo; T – Capacidade de troca de cátions; V- Saturação por bases.

Foram conduzidos dois experimentos em delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. No primeiro experimento com cama de frango, os tratamentos foram: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 3 Mg ha⁻¹ de cama de frango; 4) 6 Mg ha⁻¹ de cama de frango. Já no segundo experimento com esterco bovino os tratamentos foram: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino; 4) 20 Mg ha⁻¹ esterco bovino. As fontes da adubação química foram uréia (45% de

N), superfosfato simples (20% de P₂O₅ e 12% de S) e cloreto de potássio (58% de K₂O), respectivamente.

As parcelas experimentais foram constituídas de cinco fileiras de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m, perfazendo uma área de 9 m². Os teores médios de nutrientes encontrados na cama de frango e no esterco bovino utilizados nos experimentos estão descritos na Tabela 2. A aplicação dos dejetos foi realizada a lanço superficialmente 15 dias antes da semeadura da cultura do feijão azuki. Cinco dias antes da semeadura, a gleba foi dessecada com o herbicida Roundup Transorb® (*glyphosate*) na dosagem de 4



L ha⁻¹. No dia 15 de fevereiro de 2008 foi realizada a semeadura mecanizada com a utilização de uma semeadora-adubadora distribuindo 18 sementes por metro, com espaçamento entre linhas de 0,45 m. Neste mesmo dia foi realizada uma adubação com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ nos tratamentos que receberam apenas adubação química. Este tratamento recebeu também aos 20 dias após a emergência (DAE) uma adubação

nitrogenada de cobertura equivalente a 100 kg ha⁻¹, onde se utilizou como fonte de nitrogênio a uréia. O manejo das plantas daninhas em pós-emergência foi realizado através de capina manual aos 45 DAE. Periodicamente foi realizado o monitoramento de pragas e doenças, sendo que, a cultura do feijão azuki, durante todo seu ciclo não necessitou de intervenção com o uso de agroquímicos.

Tabela 2. Composição química da cama de frango e do esterco bovino empregados no experimento.

Esterco	pH água	Massa seca (%)	mg kg ⁻¹		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cama de frango	6,75	77,50	32,00	27,50	26,50
Esterco bovino	7,25	57,50	20,00	10,00	11,50

Foi avaliado aos 60 DAE a biomassa fresca e seca da parte aérea contida em 0,45 m² no centro da parcela experimental. Para estimar a produção de biomassa seca, após determinação da biomassa fresca de cada parcela por pesagem em balança de precisão, a mesma foi colocada em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingir massa constante. Avaliou-se também a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos do feijão azuki, em uma área útil de 2,0 m² no centro das parcelas, ou seja, avaliou-se duas linhas de 1,0 metro de comprimento fora da bordadura das parcelas. Os grãos foram beneficiados, pesados e tiveram a umidade corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa na produção de biomassa fresca e seca em ambos os experimentos, sendo que no experimento com cama de frango, os tratamentos 2 (adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura), 3 (3 Mg ha⁻¹ de cama de frango) e 4 (6 Mg ha⁻¹ de cama de frango) obtiveram produção de biomassa fresca e seca similares entre si e superiores em relação ao tratamento 1 (sem adubação) (Tabela 3). Verifica-se no experimento com esterco bovino que a produção de biomassa fresca e seca dos tratamentos 3 (10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino) e 4 (20 Mg ha⁻¹ esterco bovino), foram estatisticamente iguais aos tratamentos 1 (sem adubação) e 2 (adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura), e que somente o tratamento 2 (adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura) foi superior ao tratamento 1 (sem adubação).

Tabela 3. Valores médios de produção de massa fresca e seca de feijão azuki aos 60 dias após a emergência, submetido a adubação química, a cama de frango e esterco bovino.

Tratamentos	Cama de frango		Esterco bovino	
	Massa fresca ----- Mg ha ⁻¹ -----	Massa seca	Massa fresca ----- Mg ha ⁻¹ -----	Massa seca
1	7,66 b*	1,55 b	7,66 b	1,54 b
2	14,94 a	2,80 a	14,94 a	2,80 a
3	15,27 a	2,85 a	10,54 ab	2,01 ab
4	14,71 a	2,75 a	12,27 ab	2,36 ab
C.V (%)	17,25	18,73	22,40	22,60

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05). Tratamentos com cama de frango: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 3 Mg ha⁻¹ de cama de frango; 4) 6 Mg ha⁻¹ de cama de frango. Tratamentos com esterco bovino: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na semeadura; 3) 10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino; 4) 20 Mg ha⁻¹ esterco bovino.



A produção de massa fresca e seca de feijão azuki nos tratamentos com cama de frango foram similares ao tratamento com adubação química, podendo-se utilizar esta forma de adubação como fonte alternativa para o feijão azuki, sem afetar o desenvolvimento da planta e reduzindo o custo de produção. Tais resultados estão de acordo com Menezes et al. (2002) onde mencionam que a cama de frango é uma excelente fonte de nutrientes, especialmente nitrogênio (N), e quando manejados adequadamente, podem suprir, parcial ou totalmente o fertilizante químico na produção de grãos. Segundo Souza et al. (1998), a cama de frango consegue se igualar as adubações químicas por manter o solo superficialmente mais úmido, facilitar a infiltração de água, manter os nutrientes mais disponíveis e conservar a microbiota e estrutura física do solo.

Em relação às doses de cama de frango utilizadas, observou-se que a dose de 3 Mg ha⁻¹ se igualou a dose de 6 Mg ha⁻¹ na produção de massa fresca e seca e ambas foram estatisticamente iguais a adubação química. Desta forma, opta-se pela dose mais econômica, ou seja, 3 Mg ha⁻¹. O fato das doses 3 e 6 Mg ha⁻¹ serem estatisticamente iguais na produção de biomassa de feijão azuki, pode estar relacionado com o tempo de exposição ao solo, onde a dose mais elevada, necessita de um tempo maior para a ciclagem de seus nutrientes (Mubarak et al., 2003). A aplicação de ambas as doses de esterco bovino (10 Mg ha⁻¹ e 20 Mg ha⁻¹ esterco bovino) acarretaram em produção de biomassa

fresca e seca semelhante ao tratamento com adubação química. Porém, somente o cultivo com adubação química aumentou significativamente estas variáveis em relação ao tratamento sem adubação. Isto demonstra que o esterco bovino pode ser utilizado como fonte de adubação para a cultura do feijão azuki sem perda no desenvolvimento da planta.

Segundo Oliveira et al. (2000) durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de esterco bovino aplicadas ao solo, proporcionam de forma equilibrada as necessidades nutricionais da cultura, oferecendo condições para desenvolver seu potencial produtivo. Desta forma, quantidades adequadas de esterco de boa qualidade também podem suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, devido à elevação nos teores de fósforo (P) e nitrogênio (N) disponível (Galvão et al., 2008; Pauletti et al., 2008).

O cultivo de feijão azuki com adubação química (tratamento 2) apresentou maior massa de 100 grãos e produtividade do que o tratamento 1 (sem adubação) e tratamento 4 (6 Mg ha⁻¹ de cama de frango), porém, não diferiu do tratamento 3 (3 Mg ha⁻¹ de cama de frango) (Tabela 4 e Figura 1). Já o cultivo de feijão azuki com aplicação das doses de 10 e 20 Mg ha⁻¹ de esterco bovino, apresentou produtividade e a massa de 100 grãos estatisticamente iguais ao tratamento com adubação química e superiores a testemunha (Tabela 4, Figura 2).

Tabela 4. Valores médios da massa de 100 grãos (g) do feijão azuki aos 90 dias após a emergência, submetido a diferentes doses de cama de frango e esterco bovino.

Tratamentos	Cama de frango	Esterco bovino
	----- Massa de 100 grãos -----	
1	7,83 b*	8,46 b
2	9,04 a	9,19 a
3	8,78 ab	8,88 a
4	8,66 b	8,99 a
C.V (%)	3,81	2,98

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos com cama de frango: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na sementeira; 3) 3 Mg ha⁻¹ de cama de frango; 4) 6 Mg ha⁻¹ de cama de frango. Tratamentos com esterco bovino: 1) testemunha (sem adubação); 2) adubação química com 40 kg N ha⁻¹ + 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 60 kg K₂O ha⁻¹ na sementeira; 3) 10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino; 4) 20 Mg ha⁻¹ esterco bovino.

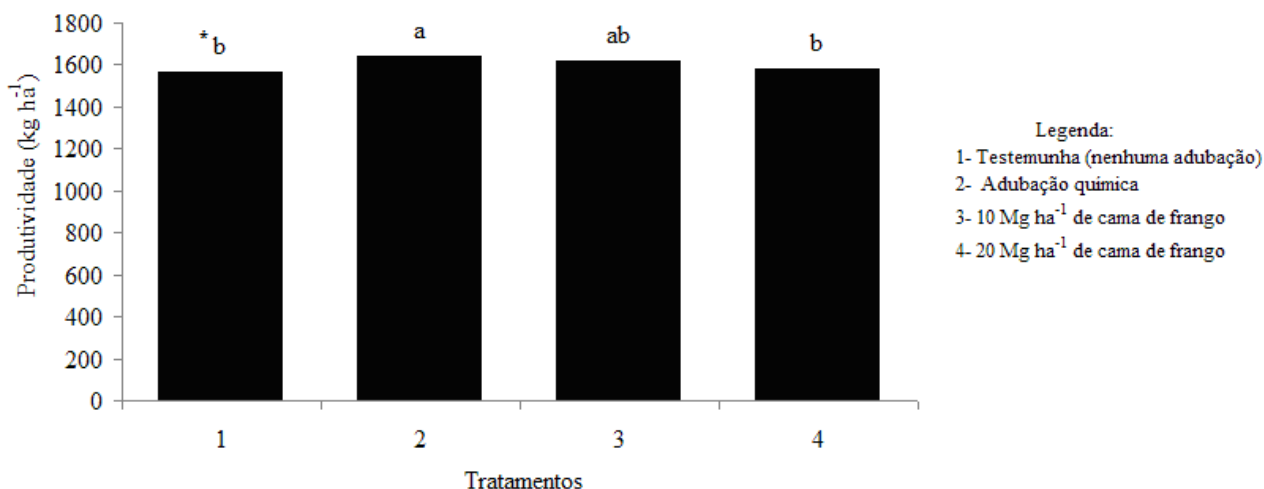


Figura 1. Valores médios de produtividade (kg ha^{-1}) do feijão azuki aos 90 dias após a emergência, submetido a adubação química e a cama de frango. 1- Testemunha (nenhuma adubação); 2- Adubação química; 3- 10 Mg ha^{-1} de cama de frango; 4- 20 Mg ha^{-1} de cama de frango. *Médias seguidas de mesma letra nas barras não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

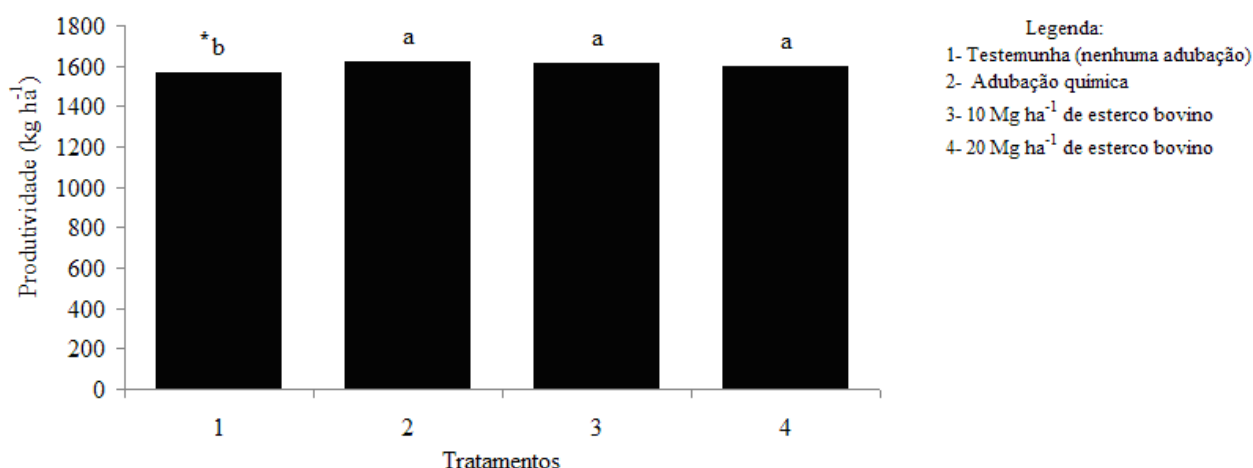


Figura 2. Valores médios de produtividade (kg ha^{-1}) do feijão azuki aos 90 DAE, submetido a adubação química e a esterco bovino. 1- Testemunha (nenhuma adubação); 2- Adubação química; 3- 10 Mg ha^{-1} de esterco bovino; 4- 20 Mg ha^{-1} de esterco bovino. *Médias seguidas de mesma letra nas barras não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados, pode-se inferir que a adubação com 3 Mg ha^{-1} de cama de frango assegura a mesma produtividade e massa de grãos adubado com fertilizantes químicos. Em outras espécies de feijão como o feijão-vagem, vários trabalhos (Ben et al., 1981; Santos et al., 2001) têm mostrado elevação do rendimento em função da aplicação de cama de frango. Santos et al. (2001) utilizando cama de frango obteve o máximo de rendimento de feijão-vagem com a dose de 13 Mg ha^{-1} . Já Ben et al. (1981) testaram o efeito da cama de frango, aplicada a lanço e na linha e concluíram

que a adubação com este tipo de esterco foi eficiente e economicamente viável para a cultura do feijoeiro.

As doses de esterco bovino testadas foram capazes de propiciar produtividade e massa de grãos semelhante à adubação química. Esse resultado aponta que as necessidades nutricionais do feijão azuki podem ser supridas apenas com a adubação orgânica. Semelhantemente, Oliveira et al. (2000), relataram efeitos positivos do esterco bovino na produção de sementes de feijão-caupi, e atribuíram esse resultado a não somente ao suprimento de nutrientes, mas também a melhoria de outros



constituintes da fertilidade do solo, no fornecimento de água, na melhoria da sua estrutura por meio de formação de complexos húmus-argilosos e conseqüente aumento na CTC (capacidade de troca de cátions), proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes, uma vez que seu experimento foi instalado em solo com teores elevados de fósforo (P) e potássio (K), e cultivado intensivamente por vários anos.

Conclusão

O esterco bovino e a cama de frango são alternativas viáveis, pois proporcionam produtividade de grãos de feijão azuki semelhante à adubação química.

Referências

ANDRADE NETO, A.; MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, P.T.G. Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.2, p. 270–280, 1999.

BASSO, S.M.S.; SCHERER, C.V.; ELLWANGER, M.F. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.221-227, 2008.

BEN, J.R.; VIEIRA, S.A.; SCHERER, E.E.; BARTZ, H.R. Efeito da adubação com esterco de galinha na cultura do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.16, n.2, p.165-170, 1981.

BULLUCK, L.R.; BROSIUS, M.G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J.B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. **Applied Soil Ecology**, v.19, n.3, p.147-160, 2002.

EMBRAPA. CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA Solos, 2006, 306p.

GALVÃO, S.R.S.; SALCEDO, I.H.; OLIVEIRA, F.F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

GUARESCHI, R.F.; PERIN, A.; GAZOLLA, P.R.; ROCHA, A.C. Nodulação e crescimento vegetativo de feijão azuki (*Vigna angularis*) submetido a inoculação e adubação nitrogenada. **Global Science and Technology**, v.4, n.3, p.75 – 82, 2011.

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. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.474-479, 2006.

MENEZES, J.F.S.; ANDRADE, C.L.T.; ALVARENGA, R.C. **Utilização de resíduos orgânicos na agricultura**. 2007. Disponível em: < <http://www.planetaorganico.com.br/trabJune.htm> >. Acesso em 30 de maio de 2008.

MUBARAK, A.R.; ROSENANI, A.B.; ANUAR, A.R.; ZAUYAH, D.S. Effect os incorporation of crop resiuies oa a maize-groundnut sequence in the humid tropics. **Journal of Plant Nutrition**, Madison, v.26, n.12, p.2343-2364, 2003.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.de.; BRUNO, G.B. Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) walp.) cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.2, p.102-108, 2000.

OLIVEIRA, A.P.; PEREIRA, E.L.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, U.A.; COSTA, R.F.; LEAL, F.R.F. Produção e qualidade de sementes de feijão-vagem em função de doses e fontes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.49-55, 2003.

PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, v.9, n.2, p.199-205, 2008.

RODRIGUES, G.S.O.; TORRES, S.B.; LINHARES, P.C.F.; FREITAS, R.S.; MARACAJÁ, P.B. quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p. 162-168, 2008.



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

SANTOS, G.M.; OLIVEIRA, A.P.; SILVA, J.A.L.; ALVES, E.U.; COSTA, C.C. Características e rendimento de vagem do feijão-vagem em função de fontes e doses de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.1, p.30-35, 2001.

SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. 2 ed. **Fundamentos da matéria orgânica do solo, ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre, Genesis, 2008. 645 p.

SILVA, F.A.S.de.; AZEVEDO, C.A.V.de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, p.71-78, 2002.

SOUZA, J.L. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Espírito Santo: Domingos Martins, 1998. 220 p.