



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

ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA CULTURA DO MILHO NO BREJO PARAIBANO¹.

João Felinto dos Santos²; José Ivan Tavares Grangeiro²;
Maria Ednalval Cavalcanti de Oliveira²; Sândi Alves Bezerra²;
Maria do Carmo Cardoso Almeida Santos³

RESUMO

O aproveitamento de adubos orgânicos de origem animal é de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento das culturas exploradas pelos pequenos produtores. Neste aspecto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fertilização com esterco bovino e cama de galinha caipira sobre os componentes de produção do milho. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Lagoa Seca, PB, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos: testemunha; uréia a 5%; esterco bovino (10 t ha⁻¹); cama de galinha (4 t ha⁻¹ e 8 t ha⁻¹), em quatro repetições. Foram determinadas a produtividade de espigas secas e de grãos secos, o peso médio de espiga, a relação sabugo/grãos e número de espigas por planta. Os tratamentos com cama de galinha de 4 e 8 t ha⁻¹ influenciaram na maior produtividade de espigas e grãos e peso médio de espiga em relação à uréia, o esterco bovino e a testemunha, os quais não apresentaram diferença estatística entre si. A adubação com cama de frango e esterco bovino pode melhorar substancialmente a produtividade de milho cultivado em sistema de produção familiar no Brejo paraibano.

Palavras-chave: *Zea mays* L, produtividade, adubação orgânica.

ORGANIC MANURE IN MAIZE CULTURE IN BREJO PARAIBANO

ABSTRACT

The exploitation of organic fertilizers of animal origin is of fundamental importance for the development and growth of crops cultivated by small producers. In this aspect, the present study evaluated the effect of fertilization with cattle manure and chicken litter rustic on the components of production of maize. The experiment was performed at the Experimental Station of Lagoa Seca, PB, belonging at Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa). The experimental design was randomized blocks with five treatments: control, urea to a 5%, cattle manure (10 t ha⁻¹); bed of chicken (4 t ha⁻¹ and 8 t ha⁻¹) in four replications. Were determined the yield of dried ears and dry grain, the average weight of spike, the average weight of cob, the cob/grain and number of spikes per plant. The treatments with chicken litter of 4 and 8 t ha⁻¹ influenced the increased productivity of ears and grain and weight of spike on urea, and the cattle and the control, which showed no statistical difference between them. The fertilization with poultry litter and cattle manure may substantially improve the productivity of maize grown in production system family production in Brejo paraibano.

Key-words: *Zea mays* L., productivity, organic fertilizer.

Trabalho recebido em 24/04/2009 e aceito para publicação em 28/05/2009.

¹ Pesquisa financiada pelo BNB/FUNDECI, desenvolvida na Estação Experimental de lagoa Seca, EMEPA-PB;

² Pesquisadores da EMEPA – PB. Rua Tomas Soares de Sousa, 633, Catolé, Campina Grande - PB. joão_felinto_santos@hotmail.com; emepaeels@bol.com; edcantic@bol.com.br; emepaeels@bol.com;

³ Mestre em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – PB. ducarmo_159@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O esterco bovino e a cama de galinha caipira vêm se destacando como insumos naturais, de baixo custo e de utilização acessível às condições técnica e econômica dos pequenos produtores, com menor impacto sobre o meio ambiente. Além disso, esses adubos orgânicos promovem benefícios na melhoria da fertilidade e conservação do solo e maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade (GALVÃO et al., 1999), bem como proporcionam acúmulo de nitrogênio orgânico (N) no solo. Tais características aumentam potencial de mineralização do N e sua disponibilidade para as plantas, quando utilizado por vários anos consecutivos. Entretanto o tipo, a textura, a estrutura e o teor da matéria orgânica presente no solo são fatores que influenciam na maior ou menor quantidade de adubo a ser aplicado (TRANI et al., 1997).

O aproveitamento de adubos orgânicos de origem animal é de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento das culturas exploradas pelos pequenos produtores, em função dos seus baixos custos e dos benefícios destes na melhoria da fertilidade, conservação do solo e maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade.

Aumentos nas produtividades de grãos com o uso de esterco na adubação são relatados por vários autores (EGHBALL & POWER, 1999; ARAÚJO et al., 2008; SCHERER, 2000; KONZEN, 2003; SILVA et al., 2002, 2004; GOMES et al., 2005; BRITO et al., 2005; PAULETTI et al., 2008).

Os adubos orgânicos são caracterizados pelos elevados teores de matéria orgânica e de nutrientes, inclusive o nitrogênio, o teor de água e a relação C/N (MALAVOLTA, 1981). A riqueza de um adubo orgânico em nutriente depende da origem do material e de seu manuseio, e um esterco de galinha puro, de aves tratadas com ração, certamente será mais rico do que um esterco de bovinos tratados com capim de baixo valor nutritivo (VAN RAIJ, 1994).

O esterco de poedeira é mais rico em nutrientes do que o de outros animais, pois estas aves normalmente se alimentam de rações concentradas (KIEHL, 1985).

Apesar do reconhecimento socioeconômico que essa cultura representa na estratégia de segurança alimentar da região, as produções auferidas pelos produtores são baixas, estando associadas a diversos fatores do sistema produtivo, entre os quais: solos de baixa fertilidade, manejo inadequado dos solos e, principalmente, ausência ou deficiência de

adubação química no cultivo, motivada pelos altos custos desse insumo e a descapitalização dos agricultores.

Nessas condições, o uso de insumos produzidos na propriedade contribui, significativamente, para o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do produto final, principalmente em culturas exploradas por pequenos produtores, com baixa tecnologia e cultivo de subsistência. Neste aspecto, o esterco bovino e a cama de galinha caipira se constituem insumos naturais, de baixo custo, produzido por pequenos agricultores.

As melhores produções da cultura do milho sob sistema de exploração em nível familiar poderão ser obtidas com os insumos orgânicos, os quais poderão refletir na maior rentabilidade e melhoria das condições sócio-econômicas dos produtores e de suas famílias. Neste contexto, a utilização da matéria orgânica como fonte principal de fertilização, permite que as plantas cresçam mais resistentes e fortes, restaurando ainda o ciclo biológico natural do solo, fazendo com que se reduza de maneira significativa a aplicação dos adubos químicos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fertilização com esterco bovino e cama de galinha caipira sobre os componentes de produção do milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Lagoa Seca, PB, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, Emepa - PB. O município de Lagoa Seca-PB está localizado na microrregião do Brejo Paraibano (6° 58'12" S, 32° 42'15" W.Gr.) a uma altitude de 534m (GONDIM & FERNANDEZ, 1980) na Mesorregião Agreste paraibano. A área do ensaio conduzido na Estação Experimental de Lagoa Seca foi preparada por meio de gradagem à tração mecânica, sendo o milho BRS Caatingueiro plantado no espaçamento de 1,00m x 0,50m, em 11/05/2009 e colhido em 15/09/2009, colocando-se duas sementes por cova e totalizando 40.000 plantas por ha.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos: 1. Testemunha (sem adubo); 2. uréia a 5%; 3. esterco bovino (10 t ha⁻¹); 4. cama de galinha (4 t ha⁻¹) e 5. cama de galinha (8 t ha⁻¹), em quatro repetições. Cada parcela foi formada por quatro fileiras com 5 metros de comprimento (20 m²), totalizando o experimento em 640 m².

O esterco e a cama de galinha foram adicionados em sulcos abertos ao lado e em maior profundidade das fileiras. 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 duas pulverizações com inseticidas para controle da Lagarta do cartucho.

Aos 120 dias após o plantio, foram colhidas duas fileiras centrais para se determinar a produtividade de espigas secas e de grãos secos (peso de espigas e de grãos secos produzidos em cada parcela extrapolados para hectare). Além disso, foram coletadas 40 plantas de cada parcela como amostras, para se determinar: peso médio de espiga (peso de espigas da parcela dividido pelo nº de espigas da parcela); a relação sabugo/grãos (peso de sabugo da parcela dividido pelo peso de grãos da parcela) e o número de espigas por planta (quantidade de espigas da parcela dividida pelo número de plantas da parcela).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F aos níveis de 5% e 1% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Software Assistat 7.5 (SILVA & AZEVEDO, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de quadrados médios apresentados na Tabela 1, verifica-se que houve diferença significativa ao nível de 1% probabilidade

pelo teste Tukey para a produtividade de espigas e grãos e para peso médio de espiga. Ao nível de 5% de probabilidade houve diferença significativa para a relação sabugo/grãos e sabugo/espiga, não havendo diferença estatística para a relação número de espigas por planta.

Os tratamentos com cama de frango de 4 e 8 10 t ha⁻¹ influenciaram na maior produtividade de espigas e grãos e peso médio de espiga do que a uréia, o esterco bovino e a testemunha (sem adubo), não havendo direção estatística entre esses tratamentos (Tabela 1).

Silva et al. (2004), estudando os efeitos da adubação orgânica sobre a cultura do milho, constataram que o rendimento de espigas verdes e de grãos aumentou com a elevação da dose de esterco, exceto o número e o peso total de espigas verdes. Santos et al. (2007), avaliando cultivares para produção orgânica de milho-verde e grãos, afirmaram que, dentre os cultivares avaliados, o híbrido AG-4051 e a variedade UFVM-100 apresentaram as maiores produtividades de milho-verde e de grãos, mostrando-se, portanto, promissores para o uso em sistemas que utilizem composto orgânico ou consorciação com leguminosas, de forma exclusiva ou complementar à adubação mineral.

Tabela 1. Médias de produção de espigas e grãos, peso médio de espiga, relação sabugo /grãos, relação sabugo /espigas e nº de espigas por planta. Lagoa Seca/Puxinanã – PB. 2008.

Variedades e Híbridos	Produção de espigas	Produção de grãos	Relações			
			Peso médio de espiga	sab/grãos	sab/espigas	espigas/planta
	----- (kg ha ⁻¹) -----		(g)			
Testemunha	1945b	1572b	106,69b	20,53ab	18,29ab	1,40a
Uréia ¹	2084b	1687b	103,67b	24,41a	18,91a	1,71a
Esterco bovino ²	2170b	1722b	91,15b	20,64ab	16,85ab	1,56a
Cama-frango ³	2752a	2315a	139,93a	20,58ab	16,67ab	1,42a
Cama-frango ⁴	2447a	2249a	137,67a	19,13b	16,13b	1,40a
Média	2329	1920	115,82	21,06	17,37	1,50
QMtrat.	606830,1**	529026,8**	1898,4**	15,618*	5,5083*	0,075 ^{ns}
DMS	607,1530	468,3860	24,0293	4,3721	2,6191	0,6545
CV (%)	11,56	10,81	9,20	9,21	6,68	19,33

¹: (500 kg ha⁻¹); ²: (10 t ha⁻¹); ³: (4 t ha⁻¹); ⁴: (8 t ha⁻¹). Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente, pelo teste de Tukey a 5%; sab: sabugo.

Marin et al. (2007) destacaram que a incorporação de esterco ou de ramas de gliricídia ao solo aumenta a produtividade de milho, principalmente no sistema de cultivo em aléias. Amujoyegbe et al. (2007) verificaram que a cama de galinha influenciou sobre o maior peso da planta, área foliar, matéria seca e produtividade de grãos de milho em relação ao tratamento que recebeu adubação, não diferindo do fertilizante orgânico.

A menor resposta a aplicação de esterco bovino em relação à cama de frango deveu-se, possivelmente, a sua menor velocidade de decomposição e sua lenta liberação dos nutrientes para a cultura do milho, quando comparado à cama de frango. A dose de 8 t ha⁻¹ de cama de frango não diferir da dose de 4 t ha⁻¹ em decorrência de que essa última dose, mais

os nutrientes presentes no solo, foram suficientes para atender a demanda nutricional da cultura, bem como pela maior lixiviação do nitrogênio na dose mais alta (8 t ha⁻¹). Os menores resultados obtidos pela aplicação da uréia adicionada ao solo em confronto com a cama de frango foram atribuídos, provavelmente, a alta lixiviação do nitrogênio presente nesse adubo durante o ciclo da cultura.

A adição ao solo de 4 e 8 t ha⁻¹ de cama de frango produziram 47,26 e 43,07%, respectivamente a mais do que a testemunha (sem adubo).

As maiores relações sabugo/grãos e sabugo/espiga foram obtidas com 500t ha⁻¹ de uréia aplicada ao solo, a qual foi superior ao tratamento de 8 t ha⁻¹ de cama de frango e não se diferenciou dos demais.

Verifica-se que os nutrientes disponibilizados pela cama de frango influenciaram no maior peso de espiga e, conseqüentemente, no menor peso de sabugo do que o tratamento sem adubo, diminuindo essa relação que refletiu em maiores produções.

Considerando que o solo da área experimental apresentava teor baixo de matéria orgânica de 12,26 g kg⁻¹, os resultados positivos obtidos em função do emprego da cama de frango devem-se, provavelmente, ao papel da matéria orgânica presente nesse insumo orgânico, o qual foi liberado mais rapidamente que esterco bovino. Tal fenômeno promoveu a melhoria das suas condições físicas, químicas e biológicas e proporcionou melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes nele (MARCHESINI et al. 1988). Portanto, juntamente com os nutrientes inicialmente presentes no solo, as doses de cama de frango foram responsáveis pelas máximas produções suprindo, de forma equilibrada, as necessidades nutricionais do milho. Isso ocorreu, pois a aplicação adequada de matéria orgânica pode suprir as necessidades das plantas em alguns macronutrientes e de micronutrientes, devido à elevação de seus teores (RAIJ, 1991).

Com efeito, para a fertilização da cultura de milho, os agricultores podem usar esterco bovino e a cama de frango provenientes da criação de bovinos e de frangos na propriedade e da mão-de-obra familiar, reduzindo os custos de produção e a utilização de adubos químicos, favorecendo a menor contaminação do meio ambiente. Este fator é de suma importância para a agricultura familiar, em função da falta de condições financeiras dos agricultores para aquisição de insumos agrícolas e melhoria dos rendimentos da cultura.

4. CONCLUSÕES

A adubação com cama de galinha caipira aumenta a produtividade de espigas e grãos e o peso médio de espigas na cultura de milho.

A adubação com cama de frango e esterco bovino pode melhorar substancialmente a produtividade de milho cultivado em sistema de produção familiar no Brejo paraibano.

REFERÊNCIAS

- AMUJOYEBEL, B. J.; OPABODE, J. T.; OLAYINKA, A. Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of maize (*Zea mays* L.) and sorghum *Sorghum bicolor* (L.) Moench). **African Journal of Biotechnology**, v.6, n.16, p.1869-1873, 20 August 2007.

- ARAÚJO, P. C. de; PERIN, A.; MACHADO, A. T. de; ALMEIDA, D. L. de. Avaliação de diferentes variedades de milho para o estágio de “verde” em sistemas orgânicos de produção In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados: **Resumos expandidos**. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. CD ROM.
- BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M. Alterações das propriedades químicas de um latossolo vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.26, n.1, p.33-40, jan./mar. 2005.
- EGHBALL, B.; POWER, J. Phosphorus and nitrogen-based manure and compost applications: corn production phosphorus. **Soil Science Society of America Journal**, v.63, p.895-901, 1999.
- GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; SANTOS, I.C. Adubação orgânica: chance para os pequenos. **Cultivar**, v.9, p. 38-41, 1999.
- GOMES, J. A.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. de L.; VIDIGAL FILHO, P. S.; SAGRILO, E.; MORA, F. Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho Amarelo. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v.27, n.3, p.521-529, July/Sept., 2005.
- GONDIM, A. W. de A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. **Agropecuária Técnica**, v.1, n.1, p.55-63, 1980.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492p.
- KONZEN, E.A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. (Circular técnica, 31).
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596p.
- MARCHESINI, A.; ALLIEVI, L.; COMOTTI, E.; FERRARI, A. Long-term effects of quality compost treatment on soil. **Plant and Soil**, v.106, p.253-261, 1988.
- MARIN, A. M. P.; MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Produtividade de milho solteiro ou em aléias de gliricídia adubado com duas fontes orgânicas. **Pesq. agropec. bras.** v.42, n.5, p.1-8. 2007.
- PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I.R. dos. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p.199-205, 2008.
- RAIJ BV. 1991. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba. Ceres, 343 p.
- SANTOS, I.C.; MENDES, F. F.; MIRANDA, G. V.; GALVÃO, J. C. C.; OLIVEIRA, L. R.; SOUZA, L. V.; GUIMARÃES, L. J. M.; FONTANÉTTI, A.; FALUBA, J. S. Avaliação de cultivares para produção orgânica de Milho-verde e grãos em consorciação com mucuna anã. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007. 4p.
- SCHERER, E.E. **Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante**. Chapecó: Epagri-Cepaf, 2000.
- SILVA, E.C.; GALVÃO, J.C.C. ; MIRANDA, G.V. Produção de milho verde em sistema de cultivo orgânico e convencional na região de Viçosa-MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis, SC. **Resumos expandidos**. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Epagri, 2002. CD ROM.
- 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.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P.S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K.M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.326-331, abril-junho 2004.

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).

VAN RAIJ, B. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed.** Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. RICCI, M.S.F. Produção de alface adubadas com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.56-58, 1994.