

RENDIMENTO DO FEIJÃO-VAGEM CULTIVADO COM ESTERCO SUÍNO E ADUBAÇÃO MINERAL¹

Jucilene S. Araújo²
Ademar P. de Oliveira³
José Algaci L. da Silva²
Cícera Izabel Ramalho²
Francisco Lustosa C. Neto⁴

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos da aplicação de esterco suíno e adubação mineral sobre a produção e qualidade do feijão-vagem, cultivar Macarrão Trepador, no período de maio a agosto de 1999, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, PB. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, em que os fatores foram doses de esterco suíno (0, 10, 20, 30 e 40 t/ha) e presença ou ausência de adubação mineral, em quatro repetições. Foram avaliados os caracteres precocidade da cultura, comprimento, diâmetro e peso médio de vagens, número e produção de vagens por planta e produtividade de vagens. Os resultados indicaram que a elevação das doses de esterco suíno associado à adubação mineral antecipou o início da floração, tornando as plantas mais precoces. O comprimento, diâmetro e peso médio de vagens não foram influenciados pelas doses de esterco suíno nem pela adubação mineral. O número, a produção de vagens por planta e a produtividade de vagens aumentaram linearmente com as doses de esterco suíno, tanto na presença quanto na ausência de adubação mineral.

Palavras-chaves: *Phaseolus vulgaris*, adubação organomineral, produção.

¹ Aceito para publicação em 13-06-2001

² CCA-UFPB, Caixa Postal 02. 58397-000 Areia, PB.

³ CCA-UFPB, Caixa Postal 02. 58397-000 Areia, PB. E-mail: ademar@cca.ufpb.br

⁴ Aluno do Curso de Agronomia do CCA-UFPB.

ABSTRACT

YIELD OF SNAP-BEAN CULTIVATED WITH PIG MANURE AND MINERAL FERTILIZATION

The effects of the application of pig manure and mineral fertilization on the production and quality of the snap-bean Maçarrão Trepador cultivar were evaluated from May to August 1999, at the Center of Agrarian Sciences of Federal University of Paraíba, in Areia-PB, Brazil. The experimental design was arranged in randomized blocks, in a 5 x 2 factorial scheme, i.e., five levels of pig manure (0, 10, 20, 30 and 40 t/ha) with or without mineral fertilization, in four replications. Culture precocity, length, diameter and average weight of pods, number and production of pods by plant and yield of beans were evaluated. The results indicated that increase of the levels of pig manure associated to mineral fertilization levels anticipated flowering, making plants more precocious. Length, diameter and average weight of pods were not influenced by pig manure levels nor by mineral fertilization. The number, production of pods by plant and productivity of beans increased linearly with the levels of pig manure, both with and without mineral fertilization.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, organic-mineral fertilization, yield.

INTRODUÇÃO

O feijão-vagem, assim como a maioria das hortaliças, exige quantidades elevadas de nutrientes prontamente solúveis dentro de um curto período de intenso crescimento (4).

Por serem fontes de nutrientes e beneficiarem as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, os adubos orgânicos são amplamente recomendados para hortaliças (20). São condicionadores eficientes do solo, reduzindo a sua densidade aparente, favorecendo a formação de agregados estáveis (16), e aumentando a capacidade de aeração, de infiltração e de armazenamento de água (14). Podem melhorar também a disponibilidade dos nutrientes pelo aumento do pH, da atividade de macro e microrganismos e pelos efeitos indiretos da melhoria de propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (11, 14, 15, 28). A atuação conjunta desses e de inúmeros outros efeitos resultou, em alguns casos, em produtividades de feijão-vagem acima da média nacional obtidas em cultivos adubados com fertilizantes orgânicos (3, 22).

Resultados de pesquisas, embora em número pequeno, têm mostrado que, no cultivo do feijão-vagem, é importante a utilização de altas doses de adubos orgânicos e minerais para atender à demanda por nutrientes. (1, 3, 22). Por isso, pesquisas que estudem a interação entre doses e fontes orgânicas em combinação com adubos minerais podem eliminar desperdícios e evitar efeitos fitotóxicos, pois se sabe que doses muito altas de adubos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo (12, 20, 21, 30).

Tem-se procurado estudar alternativas para o uso de dejetos de suínos, em conseqüência do seu alto poder poluidor e do grande volume produzido nas regiões de suinocultura (27). O esterco suíno, como fonte de matéria orgânica, constitui um ótimo fertilizante e pode substituir em parte ou, em algumas situações, totalmente a adubação química (24, 25), caracterizando-se pela baixa relação C/N e pela riqueza em macro e micronutrientes (26). A utilização racional desses dejetos na agricultura pode proporcionar maior rendimento das culturas e melhor aspecto do produto colhido (23).

Este trabalho objetivou avaliar o rendimento do feijão-vagem em função de doses de esterco suíno na presença e ausência de adubação mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área situada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, PB, no período de maio a agosto de 1999, em Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média. A análise química do solo indicou as seguintes características: pH = 6,2; P_2O_5 = 88,4 mg/dm³; K_2O = 153 mg/dm³; Ca^{2+} = 2,60 cmol/dm³; Mg^{2+} = 1,40 cmol/dm³; e matéria orgânica = 12,57 g/dm³. A caracterização química do esterco suíno apresentou os seguintes resultados: P_2O_5 = 22,90 g/kg; K_2O = 15,06 g/kg; N = 10,22 g/kg; matéria orgânica = 412,70 g/dm³; e relação C/N = 29/1.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com os tratamentos doses de esterco suíno (0, 10, 20, 30 e 40 t/ha) e presença ou ausência de adubação mineral, em quatro repetições. A adubação mineral constou da aplicação de 450 kg/ha de superfosfato simples e 170 kg/ha de cloreto de potássio em adubação de plantio, além de 300 kg/ha de sulfato de amônio parcelado 50% aos 20 dias e 50% aos 40 dias após a semeadura, aplicado em cobertura. O esterco suíno foi incorporado 15 dias antes da semeadura.

O preparo do solo constou de aração, gradagem e sulcamento à tração mecânica, além de marcação de covas com auxílio de enxada. No plantio utilizaram-se três sementes por cova do cultivar Macarrão Trepador, realizando-se desbaste 15 dias após a germinação, deixando-se apenas uma planta. O espaçamento foi de 1,00 m x 0,50 m e as plantas foram dispostas em fileiras, sendo quatro filas por parcela, tutoradas pelo método de varas cruzadas. Durante a condução do experimento foram realizadas pulverizações à base de Deltametrina 2,5E para combater a cigarrinha do feijoeiro (*Empoasca krameari*), irrigação por aspersão e capinas com auxílio de enxada.

As avaliações foram realizadas em dez plantas da fileira central das parcelas experimentais. Obtiveram-se dados de precocidade (intervalo entre a semeadura e o início da floração de 50% das plantas), e nas colheitas, em número de seis, realizadas a cada oito dias, foram obtidos dados de número e peso de vagens por parcela que derivaram os dados de produtividade e o número de vagens por planta. Como características de qualidade, foram avaliados comprimento, diâmetro e peso médio de vagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se que o aumento das doses de esterco suíno, associado à adubação mineral, antecipou o início de formação de vagens, tornando as plantas mais precoces. Neste sentido, a precocidade do feijão-vagem parece estar relacionada, além das características genéticas da cultura, com a nutrição mineral. Sob condições de nutrição orgânica e mineral balanceada, Hamasaki et al. (13) e Andrade (2) verificaram variações na precocidade de linhagens e cultivares de feijão-vagem.

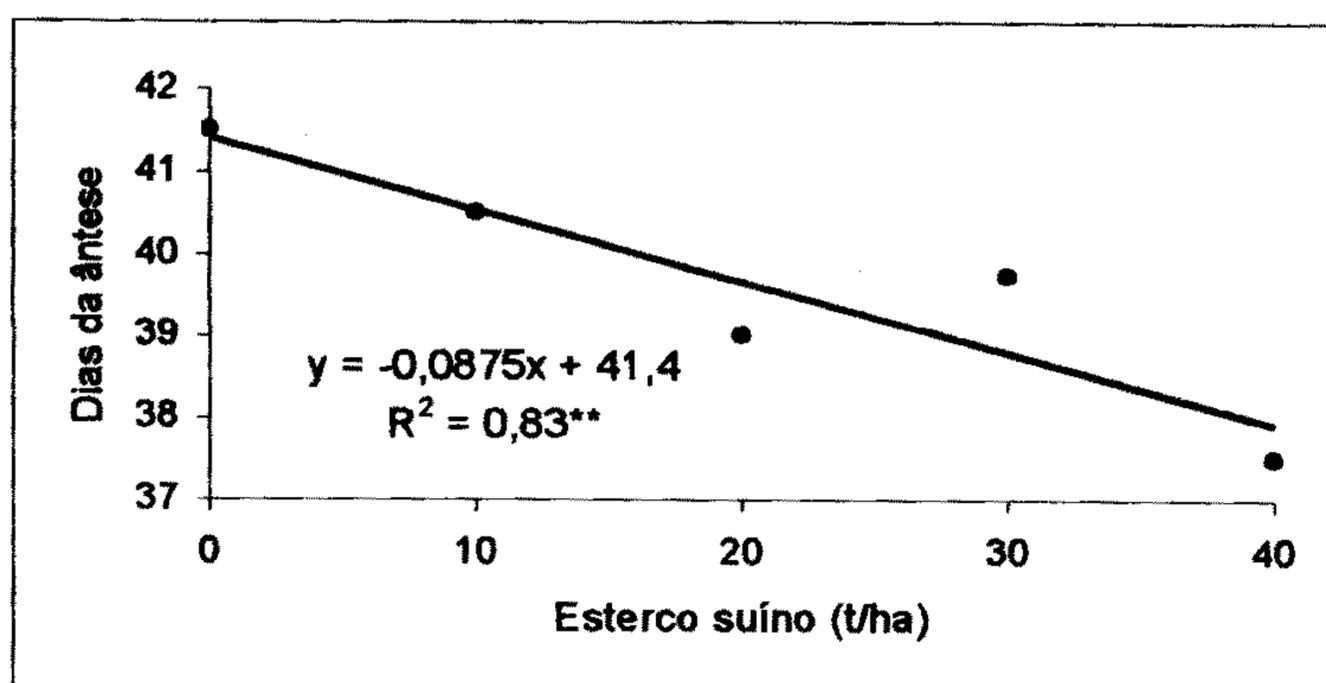


FIGURA 1 - Número de dias para antese de feijão-vagem, cultivar Macarrão Trepador, em função de doses de esterco suíno, na presença de adubo mineral.

Com relação às características das vagens, não se verificou influência significativa dos tratamentos (Quadro 1). De acordo com estes resultados, a fonte de matéria orgânica nas doses aplicadas não foi capaz de promover alterações significativas no comprimento, no diâmetro e no peso médio das vagens. Também é provável que a elevada fertilidade natural do solo, juntamente com a concentração de nutrientes no esterco suíno, pode ter sido responsável pela ausência de resposta da adubação orgânica e mineral sobre estas características. Santos (22) verificou elevação no comprimento das vagens de feijão-vagem, com aplicação de 20 t/ha de esterco de galinha e de esterco caprino e adubação mineral, com teores originais no solo de $P_2O_5 = 152,00 \text{ mg/dm}^3$, $K_2O = 95,00 \text{ mg/dm}^3$ e matéria orgânica = $11,37 \text{ g/dm}^3$.

QUADRO 1 - Comprimento, diâmetro e peso médio de vagens de feijão-vagem, em função de doses de esterco suíno e adubação mineral (*)

Esterco suíno (t/ha)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso médio (g)
0	14,03	1,02	9,73
10	15,65	1,15	10,73
20	15,52	1,19	10,49
30	15,61	1,19	10,63
40	15,59	1,17	10,83
CV (%)	3,26	4,39	11,37
Adub. mineral			
Sem adubação	15,43	1,08	10,36
Com adubação	15,80	1,06	13,59
CV (%)	3,94	4,94	10,27
(*) Não houve efeito significativo dos tratamentos ($P > 0,05$).			

O número e a produção de vagens por planta em função das doses de esterco suíno aumentaram de forma linear na presença e ausência de adubo mineral (Figuras 2 e 3). Da mesma forma, Alves (1) e Santos (22) obtiveram elevação no número de vagens e na produção de vagens por planta em plantas de feijão-vagem adubadas com esterco caprino, bovino e esterco de galinha, em solos com teores elevados de P_2O_5 ($92,00 \text{ mg/dm}^3$),

K_2O ($105,00 \text{ mg/dm}^3$) e baixo teor de matéria orgânica ($9,88 \text{ g/dm}^3$); e P_2O_5 ($152,00 \text{ mg/dm}^3$), K_2O ($95,00 \text{ mg/dm}^3$) e baixo teor de matéria orgânica ($11,37 \text{ g/dm}^3$), respectivamente. Em feijão-caupi, Oliveira et al. (17) verificaram efeito da adubação orgânica associada ao adubo mineral na elevação do número de vagens por planta, em um solo com teor de $P_2O_5 = 93,00 \text{ mg/dm}^3$, de $K_2O = 165,00 \text{ mg/dm}^3$ e de matéria orgânica = $10,40 \text{ g/dm}^3$.

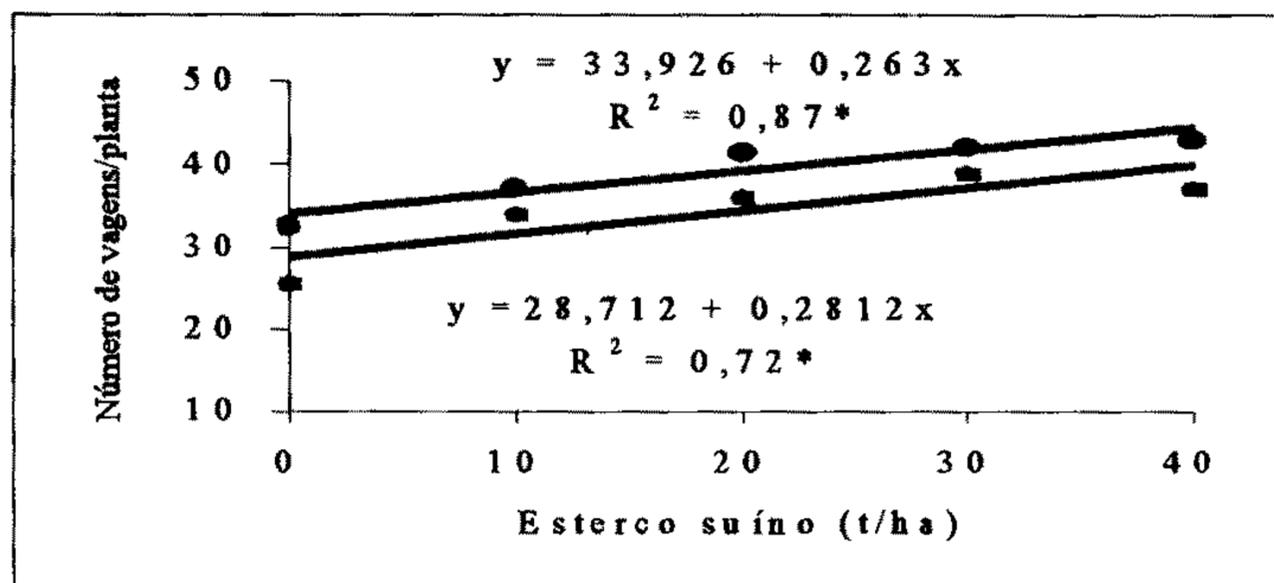


FIGURA 2 - Número de vagens por planta do feijão-vagem, cultivar Macarrão Trepador, em função de doses de esterco suíno na presença (●) e ausência (■) de adubo mineral.

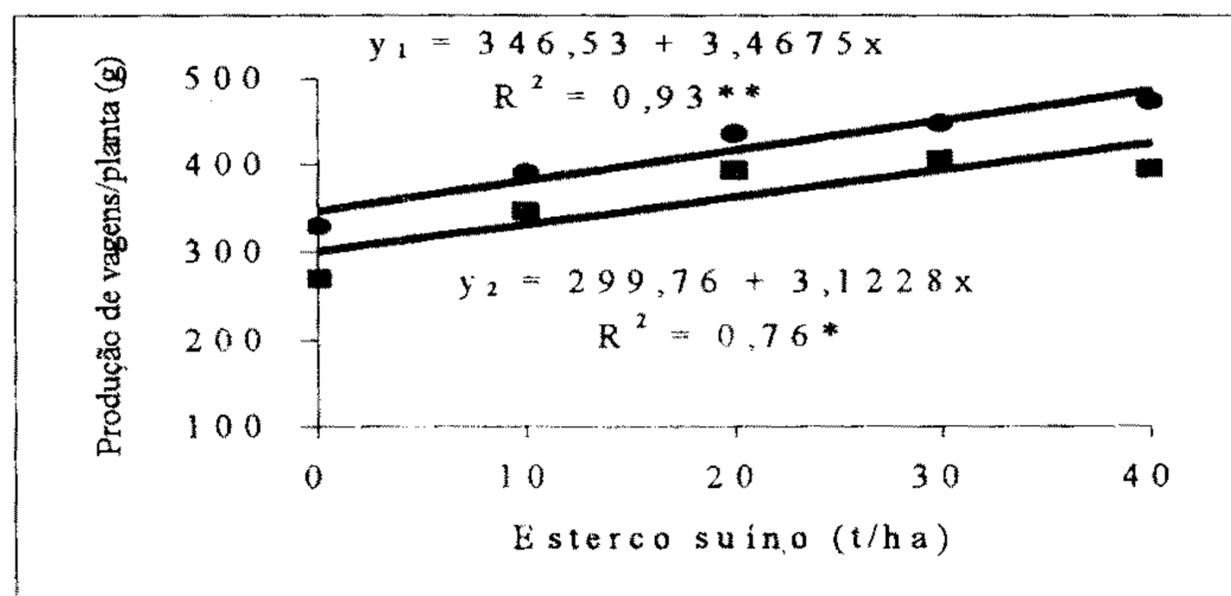
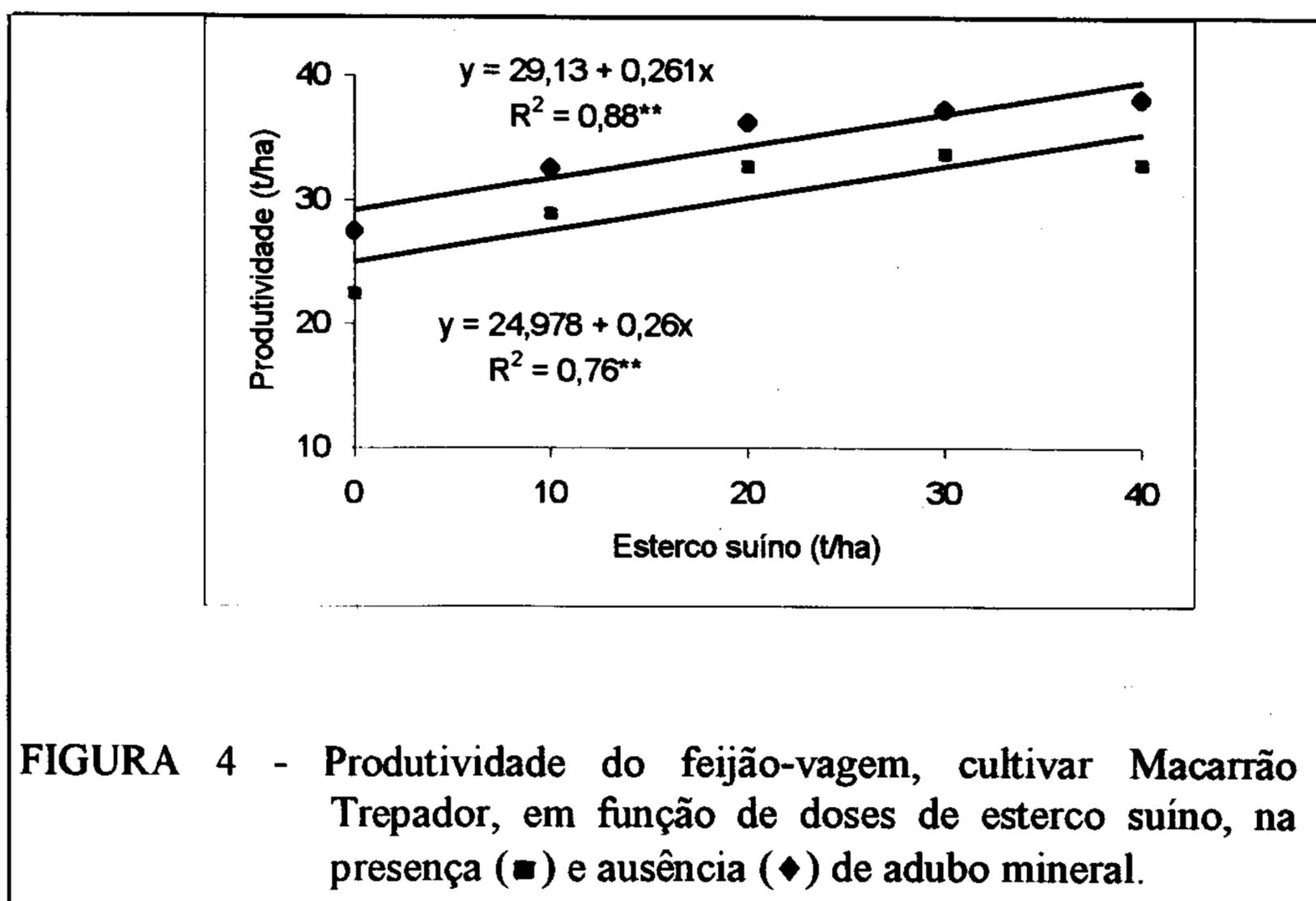


FIGURA 3 - Produção de vagens por planta de feijão-vagem, cultivar Macarrão Trepador, em função de doses de esterco suíno, na presença (●) e ausência (■) de adubo mineral.

A produtividade de vagens aumentou linearmente em função das doses de esterco suíno, tanto na presença quanto na ausência de adubação mineral (Figura 4). A produtividade obtida com a maior dose de esterco suíno foi de $39,6 \text{ t/ha}$, na presença, e de $35,4 \text{ t/ha}$, na ausência de adubação

mineral, valores acima da média nacional, que se situa em torno de 25 t/ha de vagens (5, 29). Há consenso sobre os efeitos positivos da adubação orgânica associada ou não ao adubo mineral em hortaliças. Na alface, Cordeiro et al. (9) detectaram as maiores produções com o aumento da adubação orgânica e da adubação mineral. Trabalhando com cebola, Rocha et al. (18) observaram que a combinação de composto orgânico e adubo mineral promoveu uma interação positiva na produtividade. No cultivo do melão, maiores produtividades foram obtidas com o emprego 20 e 30 m³/ha de composto orgânico e 50% da adubação mineral recomendada para a cultura (19). Costa et al. (10), estudando a adubação de alho, obtiveram maior produção total e comercial de bulbos com o emprego do esterco bovino na presença e na ausência de adubo mineral. No caso da couve-flor, a combinação de doses de esterco e adubação mineral proporcionou aumento da produção total (6).



O aumento da produtividade de vagens em função das doses de esterco suíno na presença e ausência da adubação mineral, embora em níveis menos intenso na ausência, possivelmente, deve-se ao fato de que as fontes orgânicas fornecem o N e outros elementos minerais gradualmente, na medida em que se processa a mineralização da matéria orgânica. Resultados de pesquisa sobre a mineralização do N em resíduos de origem animal no solo estabelecem taxas entre 13 a 67% após seis meses (20).

Pouca mineralização ocorre até o primeiro mês, aumentos maiores até os três meses e estabilização na liberação de elementos minerais até seis meses (8). O esterco suíno mineralizou cerca de 14% do N total adicionado ao solo, após 220 dias de incubação (7). Este fato é um indício de que neste trabalho os nutrientes mineralizados foram suficientes para o atendimento da demanda nutricional do feijão-vagem durante o curto período da semeadura à colheita e que ocorreu incremento no fornecimento de nutrientes, principalmente NPK, em virtude das elevadas concentrações destes nutrientes na composição do esterco suíno, em especial P (22,90 g/kg de P_2O_5) e K (15,06 g/kg de K_2O). Várias fontes orgânicas fornecem teores consideráveis de K ao solo, em liberação que não depende da velocidade de mineralização da matéria orgânica. Isto pode possibilitar que todas as necessidades das plantas sejam supridas por fontes inorgânicas. Estima-se que 2/3 do K são prontamente solúveis em água e requerem apenas transformações físicas para serem liberados na solução do solo (28). Além de fornecer elementos minerais ao feijão-vagem, provavelmente o esterco suíno atuou como condicionador do solo, reduzindo a densidade aparente e favorecendo a formação de agregados estáveis; e ainda aumentou, não só a capacidade de aeração, infiltração e armazenamento de água, como a atividade de macro e microrganismos, pelos efeitos indiretos da melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (14, 15, 16). Outras fontes de matéria orgânica, como esterco de galinha, esterco bovino e caprino, proporcionaram uma elevação na produtividade do feijão-vagem (22).

O emprego de 40 t/ha de esterco suíno aliado ao adubo mineral proporcionou um incremento de 4,2 t/ha de vagens, em relação ao emprego do esterco suíno sem adubo mineral (Figura 4). Este fato demonstra a possibilidade de se estabelecer alternativa mais barata de adubação para o feijão-vagem, especialmente nos locais em que o esterco suíno seja disponível a baixo custo. A estratégia consiste na utilização de esterco suíno em doses que maximizem a produtividade, sendo os adubos minerais adicionados em doses apenas complementares.

CONCLUSÕES

1) A aplicação de esterco de suínos aumenta o rendimento da cultura do feijão-vagem, mesmo na ausência de adubo mineral.

2) A combinação do esterco suíno e adubo mineral antecipa o início da floração, tornando o feijão-vagem mais precoce.

3. As doses de esterco suíno, combinado ou não com adubo mineral, não são capazes de provocar alterações significativas no comprimento, no diâmetro e no peso médio de vagens.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à professora Sheila Costa de Farias pela correção do Abstract e aos agentes em agropecuária José Ribeiro Dantas Filho, Francisco de Castro Azevedo, José Barbosa de Souza, Francisco Soares de Brito, Expedito de Souza Lima e Francisco Silva do Nascimento que viabilizaram a execução dos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, E.U. Produção e qualidade de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em função de fontes e doses de matéria orgânica. Areia, CCA-UFPB, 1999. 116 p. (Tese de Mestrado).
2. ANDRADE, A.C. de. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), nas condições de Areia-PB. Areia, CCA-UFPB, 1999. 39 p. (Graduação em Agronomia).
3. ARAÚJO, J.S. Produção e qualidade de feijão-vagem adubado com esterco suíno e fertilizante mineral. Areia, CCA-UFPB, 2000. 74 p. (Tese de mestrado).
4. ATHANÁZIO, J.C. Adubação de feijão-vagem. In: Simpósio Sobre Nutrição e Adubação de Hortaliças, Jaboticabal, 1990. Anais, POTAFOS, 1993, p.213-8.
5. BLANCO, M.C.S.G.; GROppo, G.A. & TESSARIOLI NETO, J. Feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). Manual Técnico das Culturas, Campinas - SP, n. 8, p. 63-5, 1997.
6. CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; VALENTINI, L.; ANDRADE, W.E. de B.; MANZATO, H.H.H.; RIBEIRO, L.J. & SILVA, M.F.V.da. Adubação orgânica e mineral em hortaliças no Norte Fluminense. Cultura da couve-flor. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 39^o, Tubarão, 1999. Anais, SOB, 1999, p. 48.
7. CASSOL, P.C.; BECEGATTO, V.; ERNANI, P.R.; TIMMERMANN, C. & GIANELLO, C. Liberação de nitrogênio e potássio de estrume aplicado no solo. In Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 16^o, Rio de Janeiro, 1997. Anais, UFRJ, 1997, p. 251.
8. CHAE, Y.M. & TABATABAI, M.A. Mineralization of nitrogen in soils ammended with organic wastes. Journal Enviromental Quality, 15: 193-8, 1986.
9. CORDEIRO, D.G.; BATISTA, E.M.; SOUSA, J.A.de. & MIRANDA, E.de M. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Marisa (AF 216), na época chuvosa, em Rio Branco-Acre. Horticultura Brasileira, 15 (suplemento): 79, 1997.
10. COSTA, C.C.; OLIVEIRA, A.P. de; FERREIRA, D.S. & SILVA, A.F. da. Produção de alho em função de doses de esterco bovino na presença e ausência de adubo mineral. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 39^o, Tubarão, 1999. Anais, SOB, 1999, p.86.
11. FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P. E. & CRUZ, M. C. P. da. Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba, Potafos, 1993. 487 p.
12. GIANELLO, C. & ERNANI, P.R. Rendimento da matéria seca de milho e alterações na composição química do solo pela incorporação de quantidades crescentes de cama de frangos, em casa de vegetação. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 7: 285-90, 1983.
13. HAMASAKI, R.I.; BRAZ, L.T. & PURQUERIO, L.F.V. Comportamento de novas cultivares de feijão-vagem em Jaboticabal-SP. Horticultura Brasileira, 16: 122, 1998.
14. KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba, Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

15. MAZUR, N.; VELLOSO, A.C.X. & SANTOS, G.A. Efeito de composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 7: 157-9, 1983.
16. MELO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R.I.; COBRA NETO, A. & KIEHL, E.J. Fertilidade do solo. Piracicaba, Nobel, 1984. 400 p.
17. OLIVEIRA, A.P. de; ARAÚJO, J.S.; ALVES, E.U.; COSTA, J.R.M.; NORONHA, M.A.S.; PEREIRA, I.M.; CASSIMIRO, C.M.; MARTINS, L.P. & DIAS, J.M. Rendimento do feijão-caupi em função de doses de esterco bovino na presença e ausência de adubo mineral. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 39^o, Tubarão, 1999. Anais, SOB, 1999, p. 244.
18. ROCHA, R.C.; FARIA, C.M.B.; COSTA, N.D. & CAMPOS, C.O. Avaliação do composto orgânico combinado com fertilizantes químicos na adubação da cebola. *Horticultura Brasileira*, 16: 290, 1998.
19. ROCHA, R.C.; FARIA, C.M.B.; COSTA, N.D. & CAMPOS, C.O. Influência da adubação organo-mineral na produtividade e qualidade de frutos de melão. *Horticultura Brasileira*, 16: 291, 1998.
20. RODRIGUES, E.T. & CASALI, V.W.D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, 17: 125-8, 1999.
21. RODRIGUES, E.T. Efeitos das adubações orgânica e mineral sobre acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (*Lactuca sativa* L.). Viçosa, MG, UFV, 1990. 60 p. (Tese de Mestrado).
22. SANTOS, G.M. Rendimento e qualidade de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em função de fontes e doses de matéria orgânica. Areia, CCA-UFPB, 1999. 91 p. (Tese de Mestrado).
23. SCHERER, E.E. & BALDISSERA, I. T. Aproveitamento dos dejetos de suínos como fertilizantes. Concórdia-SC, CNPSA, EMBRAPA, 1994. 47 p.
24. SCHERER, E.E.; CASTILHOS, E.G.de.; JUCKSCH, I. & NADAL, R.de. Efeito da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho. Florianópolis, EMPASC, 1984. 26 p. (Boletim Técnico n^o 24).
25. SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA, N.C.P.; VIDIGAL, S.M.; MATOS, A.T. de & RIBEIRO, M.F. Utilização do dejetos líquido de suínos na produção de composto orgânico. In: Seminário Mineiro Sobre Manejo e Utilização de Dejetos de Suínos, Viçosa, 1995. Anais, UFV, 1995. p. 24-34.
26. SEDIYAMA, M.A.N.; SCHUELTER, A.R.; ANDRADE, F.M.C.; CARVALHO, C.A.M. & VIDIGAL, S. M. Efeito da aplicação de composto orgânico à base de resíduos da suinocultura na produção de batata-doce. *Horticultura Brasileira*, 15 (suplemento): 259, 1997.
27. SIQUEIRA, J.O. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Lavras, MEC/ABEAS, 1988. 235 p.
28. TESSARIOLI NETO, J. & GROppo, G.A. A cultura do feijão-vagem. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1992. 12 p. (Boletim Técnico n^o 212).
29. VALENTE, C.F. Efeito do biofertilizante, em diferentes níveis de adubação química, sobre o solo e sobre a produção do feijão cultivado em casa de vegetação. Viçosa, UFV, 1985. 48 p. (Tese de Mestrado).
30. WANG, S.H.; LOHR, V.I. & COFFEY, D.L. Growth response of selected vegetable crops to spent mushroom compost application in a controlled environment. *Plant and Soil*, 82: 31 - 40, 1984.