

Produção de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de matéria orgânica.

Edna U. Alves; Ademar P. Oliveira; Riselane Lucena A. Bruno; Egberto Araújo; José Algaci L. da Silva; Edilma P. Gonçalves; Cacia C. Costa

UFPB – CCA, C. Postal 02, 58.397-000 Areia – PB. e.mail: ademar@cca.ufpb.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar fontes e doses de matéria orgânica sobre a produção de sementes de feijão-vagem, cultivar Macarrão Trepador, instalou-se um ensaio na Universidade Federal da Paraíba no período de abril a setembro de 1998. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial de 4 x 5, compreendendo quatro fontes (esterco de bovino, de caprino, de galinha e húmus de minhoca) e cinco doses (0, 10, 20, 30 e 40 t/ha de esterco bovino e caprino e 0, 5, 10, 15 e 20 t/ha de esterco de galinha e húmus de minhoca), em quatro repetições. A produção máxima de sementes foi obtida com as doses de 27,66 t/ha de esterco bovino (3.555,10 kg), 20,85 t/ha de esterco caprino (3.259,56 kg) e 9,87 t/ha de esterco de galinha (2.919,00 kg/ha) e de húmus de minhoca (3.270 kg/ha). A dose mais econômica de esterco bovino foi de 25,57 t/ha, com uma receita de 1.442,55 kg de sementes/ha (R\$ 4.616,16), de esterco caprino foi de 19,11 t/ha, com uma receita de 1.164,00 kg de sementes/ha (R\$ 3.724,80) e de esterco de galinha foi de 5,17 t/ha, com uma receita de 177,86 kg de sementes/ha (R\$ 569,15). Sob o ponto de vista da produção de sementes, a aplicação de húmus de minhoca propiciou produções acima da média nacional, mas seu emprego na produção de sementes em feijão-vagem, não é economicamente viável. A análise econômica indicou o esterco bovino como a fonte de matéria orgânica mais viável economicamente para adubação orgânica em feijão-vagem para produção de sementes.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L, adubação orgânica, sementes.

ABSTRACT

Snap-bean seeds production accordingly to levels and sources of organic matter.

With the objective of evaluating sources and levels of organic matter on the production of snap-bean seeds, cv. Macarrão Trepador, there was set up an experiment in the Federal University of Paraíba, Brasil, from April to September/1998. The experimental design was of randomized blocks, in the factorial scheme 4 x 5, testing four sources of organic matter (cattle, goat and chicken manure and earthworm humus) in five levels (0, 10, 20, 30 and 40 t/ha of cattle and goat manure and 0, 5, 10, 15 and 20 t/ha of earthworm humus), in four replications. The maximum production of seeds was obtained with the levels of 27,66 t/ha of cattle manure (3,555.10 kg), 20.85 t/ha of goat manure (3,259.56 kg) and 9.87 t/ha of chicken manure (2,919.00 kg/ha) and earthworm compost (3,270 kg/ha). The most economic level of cattle manure was of 25.57 t/ha, with a revenue of 1,442.55 kg of seeds/ha (R\$ 4,616.16), 19.11 t/ha of goat manure with a revenue of 1,164 kg of seeds/ha (R\$ 3,724.80) and 5.17 t/ha of chicken manure with a revenue of 177.86 kg of seeds/ha (R\$ 569.15). Under the point of view of seeds production, the application of earthworm compost propitiated productions above the national average, but its use in the production of snap-bean seeds is not economically viable. The economical analysis indicated the cattle manure as the most viable fertilization source to produce snap-bean seeds.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L, organic fertilization, seeds.

(Aceito para publicação em 30 de agosto de 2.000)

O uso de fertilizantes nos campos de sementes é mais comum do que nas lavouras de consumo. As condições do solo no tocante à composição e disponibilidade de nutrientes para as plantas influem na produção de semente (Carvalho & Nakagawa, 1980). Contudo, é pequeno o número de experimentos relacionados com o emprego de fertilizantes na produção de sementes, sendo feita sua aplicação com base nos resultados obtidos para as respectivas culturas de consumo (Viggiano, 1990).

Quantidades adequadas de esterco de boa qualidade podem suprir as necessidades das plantas em

macronutrientes, sendo o potássio, o elemento cujo teor atinge valores mais elevados no solo pelo uso contínuo (Kimoto, 1993).

Apesar do uso da matéria orgânica ser uma prática bastante antiga, pouco se sabe sobre seu emprego na produção de sementes no feijão. As informações sobre os seus efeitos no rendimento do feijão, ainda expressam resultados, muitas vezes conflitantes. Pereira (1984) obteve aumentos na produção de sementes no feijão das "águas" com o uso de doses crescentes de composto orgânico, quando combinado com adubo mineral. Scherer & Bartz (1984) referem-se ao

emprego de 6,5 t/ha de esterco de aves em solo corrigido com calcário para se obter altos rendimentos na cultura do feijão. Vieira (1988), estudando os efeitos da aplicação de quatro níveis de composto orgânico, combinados com adubo mineral e com calcário evidenciou aumento no número de vagens por área no peso de 100 grãos e na produção de grãos. Na cultura do feijão-guandu Diniz (1995) encontrou os maiores valores de germinação no solo com densidade de 1,53 g/cm³ e incorporação de 1,5% de esterco bovino. Henrique (1997), ao utilizar esterco de origem caprina (7.600 kg/ha), obteve aumento

de 80% no peso de grãos e de 26,6% na matéria seca. Já Brandin (1987), ao utilizar esterco caprino em doses variando de 0 a 50 t/ha não constatou diferenças significativas sobre a produtividade de sementes no feijão.

Para a produção de sementes de feijão-vagem, Viggiano (1990) relata que, devido à falta de resultados de pesquisas, deve ser seguida recomendação de adubação química para o feijão-comum, baseada nos resultados de análise do solo, não mencionando o emprego de adubos orgânicos. No entanto, o feijão-vagem difere do feijão-comum quanto ao porte, área foliar, altura, ciclo, hábito de crescimento e produtividade, principalmente, nas cultivares de crescimento indeterminado.

Devido à carência de informações sobre a adubação orgânica na produção de sementes do feijão-vagem, procurou-se, no presente trabalho verificar a influência de diferentes fontes e doses matéria orgânica sobre a produção de sementes desta hortaliça, calculando-se também a dose mais econômica das fontes de matéria orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento em Latossolo vermelho-amarelo, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia (PB), entre abril e setembro de 1998, onde foram estabelecidos 20 tratamentos, constituídos de quatro fontes de matéria orgânica (esterco bovino, esterco caprino, esterco de galinha e húmus de minhoca) e cinco doses (0, 10, 20, 30 e 40 t/ha de esterco bovino e de esterco caprino e 0, 5, 10, 15 e 20 t/ha de esterco de galinha e húmus de minhoca), distribuídos em arranjo fatorial 5 x 4 em blocos casualizados com quatro repetições. A análise química do solo indicou as seguintes características: pH = 6,10; P = 92 mg/dm³; K = 105 mg/dm³; Ca⁺² = 3,10 cmol/dm³; Mg⁺² = 1,30 cmol/dm³ e matéria orgânica = 9,88 g/dm³. A caracterização química das fontes de matéria orgânica apresentou os seguintes resultados: húmus de minhoca (P = 5,10 g/kg; K = 3,31 g/kg; N = 4,05 g/kg; matéria orgânica = 103,3 g/dm³ e relação C/N = 21,75), esterco de

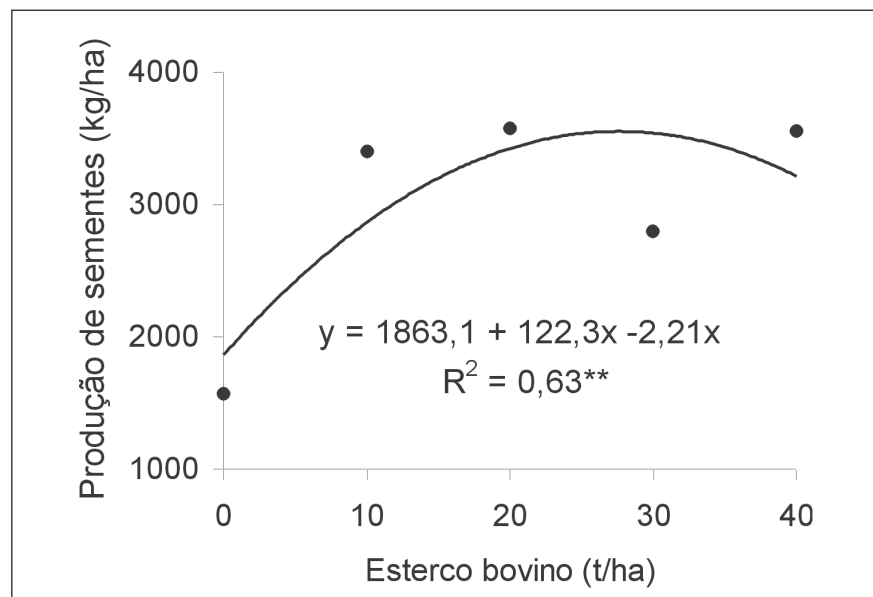


Figura 1. Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de esterco bovino. Areia, UFPB, 1998.

galinha (P = 6,97 g/kg; K = 14,36 g/kg; N = 11,5 g/kg; matéria orgânica = 265,20 g/dm³ e relação C/N = 12,96), esterco bovino (P = 5,2 g/kg; K = 4,90 g/kg; N = 8,82 g/kg; matéria orgânica = 112,07 g/dm³ e relação C/N = 14,75) e esterco caprino caprino (P = 7,2 g/kg; K = 8,46 g/kg; N = 7,1 g/kg; matéria orgânica = 124,02 g/dm³ e relação C/N = 10,32).

O solo foi preparado mediante aração, gradagem, levantamento de leirões e abertura de covas de plantio. A adubação constou apenas do fornecimento das fontes e doses de matéria orgânica quinze dias antes da semeadura. As parcelas mediram 10 m², contendo 20 plantas, espaçadas de 1,00 m entre fileiras e 0,50 m entre plantas, todas consideradas úteis.

Na semeadura, utilizou-se quatro sementes por cova da cultivar Macarrão Trepador, a partir de sementes comerciais, produzidas pela Hortivale (PE). Aos 15 dias realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por cova, e efetuou-se o tutoramento.

Procurou-se manter as plantas sempre no limpo, por meio de capinas, com auxílio de enxadas para evitar concorrência com as plantas daninhas. Foram efetuadas irrigações pelo método de aspersão. Realizou-se controle fitossanitário, por meio da aplicação de Benlate para controlar mancha de alter-

naria (*Alternaria alternata*) ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*).

Os efeitos das fontes e doses de matéria orgânica sobre a produção de sementes foram avaliadas através da colheita de todas as sementes de cada parcela, aos 85 dias após a semeadura.

Os resultados foram avaliados mediante análise de variância e de regressão, sendo selecionado para expressar o comportamento de cada fonte de matéria orgânica o modelo significativo de maior ordem que tenha apresentado maior coeficiente de correlação.

As doses mais econômicas das fontes de matéria orgânica para a produção de sementes foram calculadas utilizando-se as informações e considerações de Noronha (1984), Raji (1991) e (Natale *et al.*, 1996).

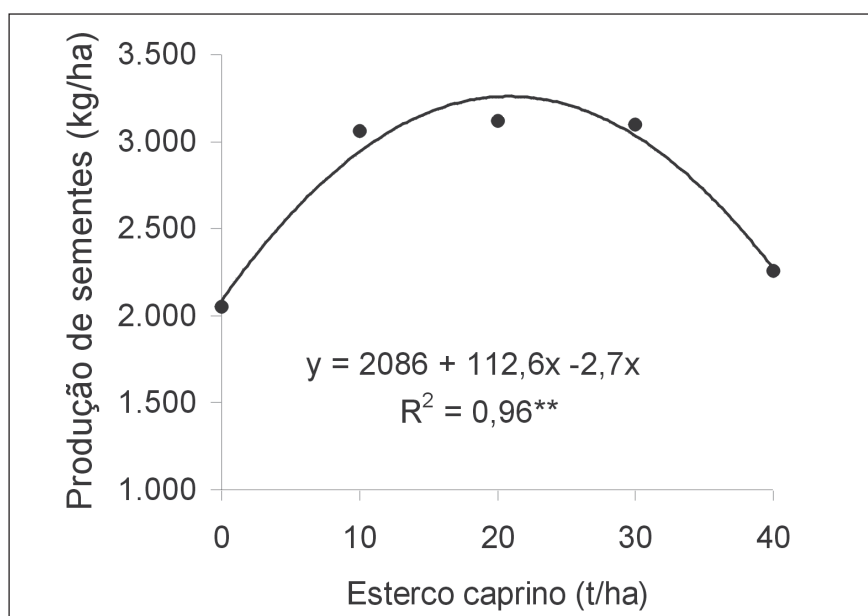
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas do emprego do esterco bovino, do esterco caprino e do esterco de galinha sobre a produção de sementes de feijão-vagem, ajustaram-se a modelos quadráticos (Figuras 1, 2 e 3).

A dose de fertilizante ou nutriente a se aplicar para a obtenção da máxima produção é obtida ao igualar a primeira derivada da equação de regressão a zero (Natale *et al.*, 1996). Portanto, no caso

Tabela 1. Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de esterco bovino. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Produto médio físico (kg/t)	Varição em X = (ΔX)	Varição em Q = (ΔQ)	Produto físico marginal (kg/t) ($\Delta Q/\Delta X$)
Esterco bovino					
0	1.863,10	-	-	-	-
5	2.419,35	483,87	5	556,25	111,25
10	2.865,10	286,51	5	445,75	89,15
15	3.200,35	682,74	5	335,25	67,05
20	3.425,10	171,25	5	224,75	44,95
25	3.539,35	141,57	5	114,25	22,85
26	3.548,94	136,49	1	9,59	9,59
27	3.554,11	131,63	1	5,17	5,17
28	3.554,90	126,96	1	0,79	0,79*
29	3.551,19	122,45	1	-3,71	-3,71
30	3.543,10	118,10	1	-8,09	-8,08
35	3.436,35	314,18	1	-106,75	-106,75
40	3.219,10	80,47	2	-217,25	-43,45

**Figura 2.** Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de esterco caprino. Areia, UFPB, 1998.

deste trabalho, essas doses são 27,66 (3.555,10 kg de sementes/ha), 20,85 t/ha (3.259,56 kg de sementes/ha) e 9,87 t/ha (2.919,00), para o esterco bovino, esterco caprino e esterco de galinha, respectivamente.

A análise econômica do emprego do esterco bovino, caprino e esterco de galinha na produção de sementes de feijão-vagem, com base no produto físico marginal, indicador do incremento de produção em cada tonelada do insumo

adicionado ao solo (Noronha, 1984), revelou valores negativos nas doses acima de 28, 20 e 10 t/ha de esterco bovino, caprino e de galinha, respectivamente. Os mais elevados valores foram obtidos na dose de 5,0 t/ha de esterco bovino, caprino e esterco de galinha (Tabelas 1, 3 e 5). Levando-se em consideração os fatores receita bruta, custo e margem de lucro, todas as doses de esterco bovino, caprino e esterco de galinha, propiciaram margens de lucros su-

periores aos tratamentos sem matéria orgânica. Contudo, como a quantidade de insumo capaz de proporcionar maior retorno econômico, será aquela que torna o valor do produto físico marginal igual ao preço do mesmo insumo (Noronha, 1984), a dose econômica ótima para o esterco bovino, caprino e esterco de galinha, está situada no intervalo de 25 a 26, 19 a 20 e de 5 a 6 t/ha, respectivamente (Tabelas 2, 4 e 6).

Utilizando-se a equação de regressão, pôde-se calcular a dose de esterco bovino, caprino e de esterco de galinha, capaz de promover o mais elevado retorno (valor da produção marginal igual ao preço do insumo), igualando-se a derivada segunda às relações entre preços do produto e do insumo (Raij, 1991; Natale *et al.*, 1996), vigentes em Areia em setembro de 1998, que foram R\$ 3,20/kg de sementes e R\$ 30,00/t de esterco bovino e caprino e R\$ 200,00/t para o esterco de galinha. Portanto, o valor da relação entre preço do produto e do esterco bovino e caprino foi igual a 9,4 e do esterco de galinha foi igual a 62,5 ressaltando porém que essa relação de preços pode variar a cada ano, conforme a demanda e oferta.

A dose de esterco bovino, caprino e esterco de galinha capaz de proporcionar maior retorno foi determinada pelas seguintes fórmulas: dose de esterco bo-

Tabela 2. Doses de esterco bovino, receitas, custos, lucros e valor do produto marginal na produção de sementes de feijão-vagam. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Receita bruta ^a (R\$)	Custo do insumo ^b (R\$)	Margem de lucro (R\$)	VPma ^c (R\$)
Esterco bovino					
0	1.863,10	5.961,92	-	5.961,92	
5	2.419,35	7.741,92	150,00	7.591,92	356,00
10	2.865,10	9.168,32	300,00	8.868,32	285,28
15	3.200,35	10.241,12	450,00	9.791,12	214,56
20	3.425,10	10.960,32	600,00	10.360,32	143,84
25	3.539,35	9.914,72	750,00	9.164,72	73,12
			30, 00		
26	3.548,94	11.356,69	780,00	10.576,15	30,68
27	3.554,11	11.373,68	810,00	10.563,15	16,54
28	3.554,90	11.375,68	840,00	10.535,68	2,52
29	3.551,19	11.363,80	870,00	10.493,80	-11,87
30	3.543,10	11.337,92	900,00	10.437,92	-25,88
35	3.436,35	10.996,32	1.050,00	9.946,32	-68,32
40	3.219,10	10.301,12	1.200,00	9.101,12	-139,04

^a Calculado considerando preço da semente igual a R\$ 3,20/kg

^b Calculado considerando preço do esterco bovino igual a R\$ 30,00/t

^c VPma = preço da semente x produto físico marginal = valor da produção marginal do esterco bovino.

Dose econômica ótima igual a 25,57 t/ha

vino = $(122,3 - 9,4)/(2 \times 2,21)$; dose de esterco caprino = $(112,6 - 9,4)/(2 \times 2,7)$ e, dose de esterco de galinha = $(131,27 - 62,5)/(6,65)$. Dessa forma, a dose mais econômica de esterco bovino foi de 25,57 t/ha e de esterco caprino de 19,11 t/ha e de esterco de galinha de 5,17 t/ha. A receita prevista devido à aplicação do esterco bovino pôde ser calculada pelo aumento de produção (1.681,98 kg de sementes/ha), substituindo a dose mais econômica, pelo "x" da derivada segunda da equação de regressão, deduzido do custo do esterco bovino (239,43 kg de sementes/ha), resultando numa receita de 1.442,55 kg de sementes/ha (R\$ 4.616,16). Para o esterco caprino, a receita prevista devido a aplicação da dose mais econômica, calculada pelo aumento de produção (1.165,77 kg de sementes/ha), deduzido do custo do esterco caprino (179,15 kg de sementes/ha), resultou numa receita de 986,62 kg de sementes/ha (R\$ 3.157,18) e a receita prevista devido a aplicação da dose mais econômica de esterco de galinha, calculada também pelo aumento de produção (500,92 kg de sementes/ha), deduzido o custo do esterco de galinha

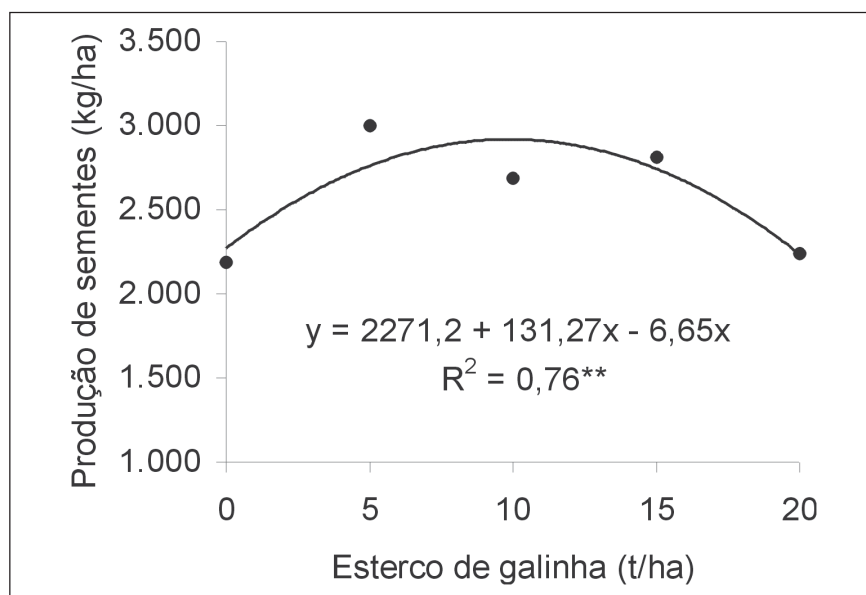


Figura 3. Produção de sementes de feijão-vagam, em função de doses de esterco de galinha. Areia, UFPB, 1998.

(323,12 kg de sementes/ha), resultou numa receita de 177,86 (R\$ 569,15).

Para o húmus de minhoca não constatou-se influencia significativa sobre a produção de sementes. Portanto, esta fonte foi avaliada economicamente, conforme Noronha (1984). Sob o ponto de

vista dos rendimentos (produção de sementes), a aplicação de húmus de minhoca, propiciou produção acima da média nacional, que situa-se entre 1.800 a 2.000 kg/ha de sementes (Viggiano, 1990). Porém, a dose de 5,0 t/ha apresentou produto físico marginal negati-

Tabela 3. Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de esterco caprino. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Produto médio físico (kg/t)	Varição em X = (ΔX)	Varição em Q = (ΔQ)	Produto físico marginal (kg/t) ($\Delta Q/\Delta X$)
Esterco caprino					
0	2.086,0	-	-	-	-
5	2.580,5	516,10	5	494,59	98,90
10	2.942,0	294,20	5	361,50	72,30
15	3.167,5	211,16	5	225,50	45,10
16	3.196,4	199,77	1	28,90	28,90
17	3.219,9	189,40	1	23,50	23,50
18	3.238,0	179,88	1	18,10	18,10*
19	3.250,7	171,08	1	12,70	12,70
20	3.258,0	162,90	5	90,50	18,10
25	3.213,5	128,54	5	-44,50	-8,90
30	3.034,0	101,3	5	-179,50	-35,90
35	2.719,5	77,70	5	-314,50	-62,90
40	2.270,0	56,75	5	-449,50	-89,90

*Produção máxima

Tabela 4. Doses de esterco caprino, receitas, custos, lucros e valor do produto marginal na produção de sementes de feijão-vagem. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Receita bruta ^a (R\$)	Custo do insumo ^b (R\$)	Margem de lucro (R\$)	VPma ^c (R\$)
Esterco caprino					
0	2.086,00	6.675,20	-	6.675,20	-
5	2.580,50	8.257,92	150,00	8.107,92	316,48
10	2.942,00	9.414,40	300,00	9.114,40	231,36
15	3.167,50	10.136,00	450,00	9.686,00	144,42
16	3.196,40	10.228,48	480,00	9.748,48	92,48
17	3.219,90	10.303,68	510,00	9.793,68	75,20
18	3.238,00	10.361,60	540,00	9.821,60	57,92
19	3.250,70	10.402,24	570,00	9.832,24	40,64
			30,00		
20	3.258,00	10.425,60	600,00	9.825,60	23,36
25	3.213,50	10.283,20	750,00	9.533,30	-28,48
30	3.034,00	9.708,80	900,00	8.808,80	-114,88
35	2.719,50	8.702,40	1.050,00	7.652,40	-201,28
40	2.270,00	7.264,00	1.200,00	6.064,00	-287,68

^a Calculado considerando preço da semente igual a R\$ 3,20/kg^b Calculado considerando preço do esterco caprino igual a R\$ 30,00/t^c VPma = preço da semente x produto físico marginal = valor da produção marginal do esterco caprino.

Dose econômica ótima igual a 19,11 t/ha

vo (Tabela 7). Sob o ponto de vista econômico, todas as doses de húmus de minhoca proporcionaram margens de lucros inferiores ao tratamento sem matéria orgânica (Tabela 8). Embora a pro-

dução tenha sido maximizada com a aplicação de 10 t/ha de húmus de minhoca, sendo a dose que mais aproximou o valor do produto ao valor do insumo, não é economicamente viável

aplicar húmus de minhoca na produção de feijão-vagem.

Nas três situações onde foi possível calcular as doses mais econômicas (esterco bovino, caprino e esterco de gali-

Tabela 5. Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de esterco de galinha. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Produto médio físico (kg/t)	Varição em X = (ΔX)	Varição em Q = (ΔQ)	Produto físico marginal (kg/t) ($\Delta Q/\Delta X$)
Esterco de galinha					
0	2.271,2	-	-	-	-
5	2.761,3	552,26	5	491,10	98,02
6	2.819,4	469,90	1	58,10	58,10
10	2.918,9	291,89	5	157,60	31,52*
15	2.744,0	182,93	5	-174,90	-34,98
20	2.236,6	111,83	5	-507,40	-101,48

*Produção máxima

Tabela 6. Doses de esterco de galinha, receitas, custos, lucros e valor do produto marginal na produção de sementes de feijão-vagem. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção estimada (kg/ha) (Q)	Receita bruta ^a (R\$)	Custo do insumo ^b (R\$)	Margem de lucro (R\$)	VPma ^c (R\$)
Esterco galinha					
0	2.271,2	7.267,84			
5	2.761,3	8.836,16	1.000,00	7.836,16	313,66
			200,00		
6	2.819,4	9.022,08	1.200,00	7.822,08	185,92
10	2.918,9	9.340,48	2.000,00	7.340,48	100,86
15	2.744,0	8.780,80	3.000,00	5.780,80	-111,94
20	2.236,6	7.157,12	4.000,00	3.157,12	-324,74

^a Calculado considerando preço da semente igual a R\$ 3,20/kg^b Calculado considerando preço do esterco de galinha igual a R\$ 200,00/t^c VPma = preço da semente x produto físico marginal = valor da produção marginal do esterco de galinha.

Dose econômica ótima igual a 5,17 t/ha

Tabela 7. Produção de sementes de feijão-vagem, em função de doses de húmus de minhoca. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção (kg/ha) (Q)	Produto médio físico (kg/t)	Varição em X = (ΔX)	Varição em Q = (ΔQ)	Produto físico marginal (kg/t) ($\Delta Q/\Delta X$)
Húmus de minhoca					
0	2.830	-	-	-	-
5	2.720	544	5	-110	-22
10	3.030	303	5	310	62
15	3.030	202	5	0	0
20	3.270	163,50	5	240	48

ha), para o esterco bovino e caprino, elas estiveram próximas dos valores máximos atingidos pela produção. Sob o ponto de vista de rendimento, todas as fontes de matéria orgânica, proporcionaram produções de sementes acima da média nacional, indicando os benefícios do seu emprego na produção de sementes de feijão-vagem. Entretanto, o uso de al-

gumas doses de húmus de minhoca propiciaram produções de sementes inferiores àquela obtida com tratamento sem matéria orgânica (Tabela 7). Provavelmente, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as fontes de matéria orgânica, juntamente com os nutrientes contidos no solo, supriram eficientemente as necessidades nutricionais da cultura.

Maiores produções de grãos em feijão comum, com doses de adubos orgânicos foram relatadas por diversos autores (Bezerra Neto *et al.*, 1984; Valente, 1985; Vieira, 1988; Galbiatti *et al.* 1996; Henrique, 1997). Outro efeito positivo da aplicação das fontes de matéria orgânica, foi possivelmente o suplemento de nutrientes de forma equilibrada. O equilíbrio

Tabela 8. Doses de húmus de minhoca, receitas, custos, lucros e valor do produto marginal na produção de sementes de feijão-vagem. Areia, UFPB, 1998.

Doses t/ha X	Produção (kg/ha) (Q)	Receita bruta ^a (R\$)	Custo do insumo ^b (R\$)	Margem de lucro (R\$)	VPma ^c (R\$)
Húmus de minhoca					
0	2.830	9.056,00	-	9056	-
5	2.720	8.704,00	1.000,00	7704	70,40
10	3.030	9.696,00	2.000,00	7696	198,40
15	3.030	9.696,00	3.000,00	6696	0
20	3.270	10.464,00	4.000,00	6464	153,60

^a Calculado considerando preço da semente igual a R\$ 3,20/kg

^b Calculado considerando preço do húmus de minhoca igual a R\$ 200,00/t

^c Vpma = preço da semente x produto físico marginal = valor da produção marginal do húmus de minhoca

entre elementos nutritivos é mais importante no ganho da produtividade do que maiores quantidades de macronutrientes isoladamente (Primavesi, 1985).

Uma vez que o experimento foi instalado em solo quimicamente rico, acredita-se que os efeitos positivos das doses de esterco bovino e caprino sobre a produção de sementes de feijão-vagem, devam-se não somente ao suprimento de nutrientes, mas também à sua ação na melhoria de outros constituintes da fertilidade e da estrutura do solo (Marchesini *et al.*, 1988; Yamada & Kamata, 1989).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a 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, Francisco Silva do Nascimento e Expedito de Souza Lima que viabilizaram a execução dos trabalhos de campo.

LITERATURA CITADA

BEZERRA NETO, F.; HOLANDA, J.S.; TORRES FILHO, J.; TORRES, J.F. Níveis de máxima eficiência econômica de esterco de curral no cultivo do caupi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 5, p. 567-571, 1984.

BRANDIN, A.S. *Efeito da adubação com esterco de caprino na cultura do feijoeiro (Vigna unguiculata (L.) Walp.)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 7, Areia, 1987. *Anais...* Areia: CCA, 1987. p. 45.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção*. Campinas-SP: Fundação Cargill, 1980, 224 p.

DINIZ, I.A. *Cultivo de feijão guandu (Cajanus cajan) em solo salinizado tratado com matéria orgânica e drenagem*. Areia: UFPB. 1995, 50 p. (Dissertação mestrado).

GALBIATTI, J.A.; GARCIA, A.; SILVA, O.M.L.; MASTROCOLA, M.A.; CALDEIRA, D.S.A. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. *Científica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 63-74, 1996.

HENRIQUE, R.C. *Análise da fixação de nitrogênio por bactérias do gênero Rhizobium em diferentes concentrações de fósforo e de matéria orgânica na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris) em Regossolo*. Areia: UFPB. 1997, 37 p. (Monografia graduação).

KIMOTO, T. *Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brócoli*. In: NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS. Jaboticabal, 1983. *Anais...* Jaboticabal, UNESP, p.149-178, 1993.

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.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.; PEREIRA, F.M. Dose mais econômica de adubo nitrogenado para a goiabeira em formação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 14, n. 2, p. 196-199, 1996.

NORONHA, J.F. *Teoria da produção aplicada à análise econômica de experimentos*. In: CONTINI, E.; ARAÚJO, J.D.; OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E. Planejamento da propriedade agrícola, modelos de decisão. Brasília, EMBRAPA - DDT, 1984, 300 p (EMBRAPA - DEP. Documentos 7).

PEREIRA, E.B. Efeitos da adubação orgânica com composto sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa: UFV. 1984. 56 p. (Dissertação mestrado).

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. 8: edição, São Paulo, ed. Nobel, 1985, 541 p.

RAIJ, B. VAN. *Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres/Potafos*, 1991. 343 p.

SCHERER, E.E.; BARTZ, H.R. *Adubação do feijoeiro com esterco de aves, nitrogênio, fósforo e potássio*. Ed. 2, Florianópolis, EMPASC, 1984, 15 p. (Boletim Técnico 10).

VALENTE, C.F. *Efeitos 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. 47 p. (Dissertação mestrado)

VIEIRA, L.C. *Efeitos do composto orgânico sobre o consórcio do feijão com o milho*. Viçosa: UFV. 1988, 67 p. (Dissertação mestrado).

VIGGIANO, J. Produção de Sementes de feijão-vagem. In: CASTELLANE, P.D. NICOLOSI, W.M. HASEGAWA, M., coord. *Produção de sementes de hortaliças*. Jaboticabal-SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 1990, p. 127-140.

YAMADA, H.; KAMATA, H. Agricultural technological evaluation of organic farming and gardening I. Effects of organic farming on yields of vegetables and soil physical and chemical properties. *Bulletin of the Agricultural Research Institute of Kanagawa Prefecture*. v. 130, p. 1-13, 1989.