

10803 - Composto orgânico no cultivo de mangueiras irrigadas no semiárido do Nordeste

Organic compost in mango trees cultivation under irrigation in the semi-arid Northeast, Brazil

SILVA, Davi José¹; MOUCO, Maria Aparecida do Carmo²; GAVA, Carlos Alberto Tuão³; GIONGO, Vanderlise⁴; PINTO, José Maria⁵; SILVA, Danillo Olegário Matos⁶ CAVALCANTE JÚNIOR, Luiz Francinélío⁷

1 Embrapa Semiárido, davi@cpatsa.embrapa.br; 2 Embrapa Semiárido, maria@cpatsa.embrapa.br; 3 Embrapa Semiárido, gava@cpatsa.embrapa.br; Embrapa Semiárido, vanderlise@cpatsa.embrapa.br; 5 Embrapa Semiárido, jmpinto@cpatsa.embrapa.br; 6 UPE - Campus Petrolina, danilloolegario@hotmail.com; 7 FACIAGRA, jragronomo_ce@hotmail.com

Resumo: Com o objetivo de avaliar o efeito de compostos orgânicos sobre as características químicas do solo e de produção de mangueiras cultivadas em sistema orgânico, foram preparados três compostos com resíduos animais e vegetais, enriquecidos com torta de mamona, MB4 e termofosfato. O experimento foi implantado com os três compostos (A, B e C), e três doses (0, 5 e 10 t ha⁻¹) constituindo um fatorial 3 x 3, disposto em blocos ao acaso com três repetições. O enriquecimento mostrou-se eficiente em aumentar a concentração de nutrientes nos compostos. Os compostos orgânicos aumentaram os teores de matéria orgânica do solo (MOS), com destaque para o composto C, que apresentou teores totais mais elevados de P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn e Zn. A MOS aumentou linearmente com o aumento das doses de composto. A produção e o número de frutos por planta foram maiores com os compostos B e C, que apresentaram maiores concentrações totais de nutrientes. As doses de composto proporcionaram aumentos da concentração foliar de N, produção de frutos e número de frutos por planta sendo os maiores valores de 18 g kg⁻¹, 24.099 kg ha⁻¹ e 465 frutos, respectivamente, obtidos com 10 t ha⁻¹ de composto.

Palavras -Chave: *Mangifera indica*, produção, adubo orgânico, rocha moída, análise de solo

Abstract: *Aiming to evaluate the effect of organic composts on soil chemical properties and mango yield grown in the organic system, three composts were prepared with animal and vegetable waste, enriched with castor bean cake, MB4 and thermo phosphate. The experiment was established with the three composts (A, B and C), and three levels (0, 5 and 10 t ha⁻¹) constituting a 3 x 3 factorial, arranged in a randomized block design with three replications. The enrichment was efficient in increasing the content of nutrients in composts. The organic composts increased the levels of soil organic matter (SOM), especially the compost C, which showed higher levels of total P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn and Zn. The SOM increased linearly with increasing compost levels. Fruit yield and fruit number per plant were higher with the composts B and C, which showed higher contents of total nutrients. The compost levels increased N leaf concentration, fruit yield and fruit number per plant and the highest values of 18 g kg⁻¹, 24.099 kg ha⁻¹ and 465 fruit, respectively, were obtained with 10 t ha⁻¹ of compost.*

Key Words: *Mangifera indica*, production, organic fertilizer, rock dust, soil analysis

Introdução

A utilização de resíduos orgânicos contribui para maior armazenamento de carbono no solo, aumento da CTC, maior complexação de elementos tóxicos e micronutrientes. Paralelamente, o aumento do custo de fertilizantes e a crescente poluição ambiental fazem do uso de resíduos orgânicos na agricultura uma opção atrativa do ponto de vista econômico, em razão da ciclagem de carbono e nutrientes (AZEVEDO MELO et al., 2008).

Devido a sua grande importância para a produção agrícola, os compostos oriundos de vegetais e animais são muito utilizados na agricultura de base ecológica, contribuindo significativamente com o aumento da produção vegetal, causando menores impactos edáficos, climáticos e econômicos (Pazotto & Pandolfo, 2009).

Assim, faz-se necessário uma seleção criteriosa do tipo e fonte dos materiais a serem utilizados, assim como das condições do processo de compostagem, uma vez que estes fatores interferem na qualidade do composto produzido e nos benefícios para o agroecossistema (JIMÉNEZ BECKER et al., 2010).

Uma vez que a manga (*Mangifera indica* L.) tem grande aceitação em diferentes mercados do mundo, muitos países concentram esforços de pesquisa na produção de manga em sistema orgânico. A Austrália é o maior produtor mundial, mas países da América Latina, África do Sul e Índia também possuem áreas de produção orgânica em expansão. Como o manejo dos pomares é adaptado às condições agroecológicas locais e as tecnologias disponíveis, cada país desenvolve pesquisas regionais para a produção orgânica de manga (Medina-Urrutia et al, 2011).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de compostos orgânicos sobre as características químicas do solo e de produção de mangueiras irrigadas, cultivadas em sistema orgânico na região semiárida do Nordeste.

Metodologia

O trabalho foi realizado na localidade Santa Helena, zona rural do município de Juazeiro-BA, em área de um produtor membro da Associação de Produtores Orgânicos da Adutora Caraíba e Adjacências - APROAC, que explora comercialmente os cultivos orgânicos de mangueira, bananeira e mamoeiro.

O experimento foi realizado em área de mangueiras (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins, implantadas em 1998 no espaçamento 10 x 10 m em sistema de cultivo convencional, posteriormente convertido para o sistema de produção orgânica.

Foram preparados três compostos orgânicos em 2008 e em 2009, com resíduos animais e vegetais (Tabela 1). Os compostos contiveram os mesmos insumos, em proporções próximas nos dois anos de experimento. Porém, os compostos elaborados em 2009 foram enriquecidos com torta de mamona, MB4 e termofosfato.

Foram montadas duas pilhas de cada composto, nas dimensões 2,0 x 1,5 x 1,0 m. As pilhas foram irrigadas por dois microaspersores para manutenção da umidade, sendo reviradas quinzenalmente. A temperatura foi monitorada por meio de um termômetro de solo (Thermometer®, modelo TM914-C).

Tabela 1. Composição, teores de carbono, nitrogênio e relação C/N dos insumos usados na elaboração dos compostos na APROAC. Juazeiro-BA, 2009.

Resíduo	C N C/N			Composto A	Composto B	Composto C
	----- g kg ⁻¹ -----			----- % -----	----- % -----	----- % -----
Cana	497,6	4,06	122,5	0	50	23,3
Folha de Bananeira	465,1	8,12	57,3	50	0	23,3
Folha de Coqueiro	517,5	8,12	63,7	0	0	23,4
Folha de Mangueira	506,9	11,0	46,0	0	12	7
Pau de Besouro	508,5	17,1	29,2	20	10	0
Esterco de Caprino	174,7	12,2	14,3	20	25	20
Torta de Mamona	350,0	60	5,8	10	0	0
MB4				0	3	0
Termofosfato				0	0	3
Relação C/N				38,04	73,36	62,90

Para avaliar o efeito dos compostos no solo e nas plantas foi implantado um ensaio experimental com os três compostos elaborados (A, B e C). Foram aplicadas três doses de cada composto (0, 5 e 10 t ha⁻¹). O ensaio constituiu um fatorial 3 x 3 (três compostos e três doses), disposto em blocos ao acaso com três repetições. A unidade experimental foi constituída por três mangueiras. A irrigação foi realizada diariamente, pelo sistema de microaspersão, com um emissor por planta, sendo a vazão dos emissores de 35 L h⁻¹.

Antes da implantação do experimento o solo da área experimental foi analisado apresentando, na camada de 0 a 20 cm de profundidade: matéria orgânica 11,38 g kg⁻¹; pH em água 6,9; C.E. 0,40 dS m⁻¹; P disponível 11 mg dm⁻³; K disponível 0,25 cmolc dm⁻³; Ca trocável 3,4 cmolc dm⁻³; Mg trocável 1,1 cmolc dm⁻³; Na trocável 0,11 cmolc dm⁻³; Al trocável 0,05 cmolc dm⁻³; CTC 6,02 cmolc dm⁻³ e V 81 %.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste de médias e análise de regressão.

Resultados e discussão

Caracterização dos compostos

O composto A cujos insumos apresentavam relação C/N inicial de 38,04 apresentou os maiores teores de N total (Tabela 2). No composto B, com relação C/N inicial de 73,36, o enriquecimento com MB4 proporcionou teores diferenciados de Ca, Mg e Fe. O composto C, com relação C/N inicial de 62,90, apresentou teores mais elevados de P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn e Zn, refletindo o seu enriquecimento com termofosfato magnesiano com micronutrientes. O enriquecimento dos compostos mostrou-se eficiente em aumentar o teor de nutrientes totais nos compostos. Estes resultados ratificam a importância dos insumos e do controle do processo de compostagem na qualidade do composto produzido (Jiménez Becker et al., 2010).

Características químicas do solo

Os compostos orgânicos proporcionaram aumento dos teores de matéria orgânica do solo (MOS), em relação aos teores existentes no solo antes do início do experimento. O

composto C, embora não tenha apresentado a maior relação C/N, conferiu aumento significativo da MOS (Tabela 3).

Tabela 2. Composição química dos compostos elaborados na APROAC e utilizados no experimento. Juazeiro-BA, 2010

Composto	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
	----- g kg ⁻¹ -----					----- mg kg ⁻¹ -----						
A	12,6	3,7	2,8	9,4	3,6	1,99	42,0	14,9	5584,3	302,2	86,9	0,11
B	9,7	2,5	2,8	15,1	11,9	1,77	40,8	12,8	11014,6	359,5	68,8	0,20
C	7,1	10,5	3,6	22,8	8,2	1,37	99,3	23,4	7371,5	1098,5	415,6	0,47

Tabela 3. Teores de matéria orgânica do solo (MOS), pH, condutividade elétrica (CE), capacidade de troca de cátions (CTC) e percentagem de saturação por bases (V) em amostras de solo coletadas de 0-20 cm de profundidade, em função da adubação com diferentes compostos orgânicos. Juazeiro-BA, 2010

Composto	MOS	pH	CE	CTC	V
	g kg ⁻¹		dS m ⁻¹	cmolc dm ⁻³	%
A	14,20 b	7,31 a	0,52 a	14,36 a	98 a
B	17,49 b	7,20 a	0,54 a	15,27 a	98 a
C	23,46 a	7,31 a	0,53 a	14,74 a	98 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05)

A MOS aumentou de 13,7 para 26,1 g kg⁻¹ com o aumento das doses de composto. O efeito geral das doses de composto sobre a MOS foi linear (Tabela 5). Rocha et al. (2004) obtiveram aumento da MOS, P e Ca no solo devido a aplicação de doses crescentes de um biofósforo. Ramos et al. (2009) também obtiveram aumentos de pH e MOS em resposta a um resíduo de algodão compostado.

Concentração de nutrientes nas folhas e características de produção da mangueira

As concentrações foliares dos nutrientes N, P, K e Ca não foram alteradas pelos compostos avaliados (Tabela 4). Entretanto, a produção e o número de frutos por planta foram maiores com os compostos B e C, que apresentaram maiores concentrações totais de nutrientes.

Tabela 4. Teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) em folhas de mangueira coletadas 30 dias antes do florescimento e valores de produção (PROD) número de frutos por planta (NFRU) e peso médio de frutos (PMF) em função da adubação com diferentes compostos orgânicos. Juazeiro-BA, 2010

Composto	N	P	K	Ca	PROD	NFRU	PMF
	----- g kg ⁻¹ -----				-- kg ha ⁻¹ --		--- g ---
A	16,73 a	1,04 a	10,89 a	19,24 a	17.771 b	344 b	0,518 a
B	16,63 a	1,07 a	11,62 a	17,89 a	23.727 a	449 a	0,529 a
C	15,66 a	0,94 a	11,28 a	18,86 a	23.265 ab	447 ab	0,521 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05)

As doses de composto proporcionaram aumento linear na concentração foliar de N (Tabela 5). A maior concentração, 18 g kg⁻¹, foi obtida com a dose 10 t ha⁻¹ de composto. A produção e o número de frutos por planta (NFRU) aumentaram com o aumento das doses

de composto de 22.678 para 24.099 kg ha⁻¹ e 431 para 465 frutos, respectivamente, mas não houve ajuste do modelo matemático. Toselli (2010) obteve resultados semelhantes, com as doses 5 e 10 t ha⁻¹ de um composto de resíduos sólidos urbanos, que aumentou o teor de MOS de 16 para 30 g kg⁻¹ e também os rendimentos em produção de nectarinas ‘Stark RedGold’.

Tabela 5. Equações de regressão para teores de matéria orgânica do solo (MOS) em amostras coletadas de 0-20 cm de profundidade e teor foliar de nitrogênio (N), em mangueiras submetidas a três doses de compostos orgânicos. Juazeiro-BA, 2010

Variável	Equação	R ²
MOS	$\hat{y} = 12,2 + 1,24^{***}x$	0,850
N	$\hat{y} = 14,76 + 0,316^*x$	0,991

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste pelo suporte financeiro, ao produtor rural Francisco Moraes Alves e sua família pela disponibilização da área e colaboração nos trabalhos de campo, ao assistente de pesquisa Francisco Costa de Aquino, bolsistas e estagiários pela colaboração na execução desta pesquisa.

Bibliografia Citada

AZEVEDO MELO, L. C.; SILVA, C. A.; DIAS, B. O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 101-110, 2008.

JIMÉNEZ BECKER, S.; EBRAHIMZADEH, A.; PLAZA HERRADA, B. M.; AND LAO, M. T. Characterization of compost based on crop residues: changes in some chemical and physical properties of the soil after applying the compost as organic amendment. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 41, n. 5-8, p. 696-708, 2010.

MEDINA-URRUTIAA, V.M.; VÁZQUEZ-GARCÍA, M.; VIRGEN-CALLEROS, G. Organic mango production in Mexico: status of orchard management. **Acta Horticulturae**, v. 894, p. 255-263, 2011.

PAZOTTO, C.; PANDOLFO, C. M. Produção orgânica de alface e atributos de solo pela aplicação de composto de dejetos suínos. IN. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, VI., CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, II., Curitiba, PR. 2009. p.762-766.

RAMOS, S.J.; ALVES, D.S.; FERNANDES, L.A.; COSTA, C.A. Rendimento de feijão e alterações no pH e na matéria orgânica do solo em função de doses de composto de resíduo de algodão. **Ciência Rural**, v.39, p.1572-1576, 2009.

ROCHA, G.N.; GONÇALVES J.L.M.; M. MOURA, I.M. Mudanças da fertilidade do solo e crescimento de um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com biossólido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 623-639, 2004.

TOSELLI, M. Nutritional implications of organic management in fruit tree production. **Acta Horticulturae**, v. 868, p. 41-48, 2010.