

Cultivo de Mangueira 'Tommy Atkins'
Com Diferentes Compostos Orgânicos



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 81

Cultivo de Mangueira 'Tommy Atkins' Com Diferentes Compostos Orgânicos

*Alineaurea Florentino Silva
Maria Aparecida do Carmo Mouco
Luiz Manoel de Santana
Carla Regine Reges Silva França*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 - 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3862-1711
Fax: (87) 3862-1744
sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Secretário-Executivo: Josir Laine Aparecida Veschi
Membros: Daniel Terao
Tony Jarbas Ferreira Cunha
Magna Soelma Bezerra de Moura
Lúcia Helena Piedade Kiill
Marcos Brandão Braga
Gislene Feitosa Brito Gama
Mizael Félix da Silva Neto
José Maria Pinto

Supervisor editorial: Sidinei Anunciação Silva
Revisor de texto: Sidinei Anunciação Silva
Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva
Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos
Foto(s) da capa: Alineaurea Florentino Silva
Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2010): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Semiárido

Cultivo de mangueira 'Tommy Atkins' com diferentes compostos orgânicos /
Alineaurea Florentino Silva [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

22 p.: il. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 81).

ISSN 1808-9968.

1. Manga – adubação orgânica. 2. Composto orgânico. 3. *Mangifera indica*. I. Título.

CDD 634.44

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	4
Abstract.....	5
Introdução	6
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	15
Agradecimentos.....	16
Referências	16

Cultivo de Mangueira Tommy Atkins Com Diferentes Compostos Orgânicos

Alineaurea Florentino Silva¹

Maria Aparecida do Carmo Mouco²

Luiz Manoel de Santana³

Carla Regine Reges Silva França⁴

Resumo

A incorporação de resíduos orgânicos pode trazer melhoria para as propriedades químicas, físicas e microbiológicas do solo e o uso da compostagem como base para o desenvolvimento de plantas em sistemas orgânicos é alternativa a ser acessada e adaptada à realidade de cada estabelecimento rural. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes compostos orgânicos no crescimento inicial das plantas de mangueira, monitorando-se o número total de fluxos, comprimento total e médio dos ramos e massa da matéria fresca dos ramos lenhosos, não-lenhosos e das folhas. Os compostos testados foram formulados à base de esterco caprino, bagaço de coco e capim-elefante, enriquecidos com torta de mamona, fosfato natural de gafsa, termofosfato, fosbahia e sulfato de potássio. Os compostos orgânicos promoveram crescimento das plantas de mangueira 'Tommy Atkins', nos primeiros 15 meses após o transplântio, semelhante aos tratamentos com adição de esterco, mas as diferentes formas de enriquecimento dos compostos não interferiram no crescimento e acúmulo de matéria seca das plantas e não promoveram alterações nos teores foliares de macro e microelementos analisados.

Termos para indexação: compostagem, manga orgânica, crescimento vegetativo.

¹Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia. Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, alinefs@cpatsa.embrapa.br.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fruticultura. Embrapa Semiárido, maria@cpatsa.embrapa.br,

³Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia. CODEVASF, 3ª SR, Petrolina, PE, luiz.manoel@codevasf.gov.br

⁴Bióloga, bolsista da Embrapa Semiárido, caregine@hotmail.com.

Tommy Atkins Mango Tree Cultivation With Diferent Organic Composts

Abstract

The incorporation of organic residues to the soil can improve chemical properties of it and use of organic composts as base for plants development in organic systems cultivation is alternative to be use and adapted to each land reality. The search for alternatives of efficient sources of organic matter in the process of biomassa recycling and in the fertilization of the soil is one of the objectives of this work, in that were tested different organic composts on evolution of initial growth of mango plants, through the evaluate of the total flows number; total branches length; flows medium length; woody branches fresh matter weight; no-woody branches fresh matter weight; leaves fresh matter weight. The tested composts were formulated with oat manure, coconut trash and elephant grass, enrichment with torta de mamona, Gafsa Natural Phosphate, Termophosphate, Fosbahia and potassium sulfate. The results showed that organic composts promoted growth of the Tommy Atkins mango plants, 15 months after the transplanting, similar to treatments with manure addition, but the different forms of enrichment of the composts didn't modify the growth and accumulation of dry matter of the plants and neither promoted alterations in leaves elements concentration analyzed.

Index terms: composting, organic mango, vegetative growth.

Introdução

A mangueira cresce e desenvolve-se em diferentes condições climáticas, mas os plantios de áreas comerciais somente são viáveis, dentro de valores específicos e definidos de temperatura, regime hídrico, altitude, insolação, umidade relativa e ventos. É uma árvore frutífera de clima tropical e o cultivo está concentrado nas regiões tropicais (25 °N, 25 °S) e subtropicais (35 °N, 35 °S) do planeta. No Brasil, a mangueira é cultivada em várias regiões, no entanto, a região Sudeste e a Nordeste respondem por 98% da produção nacional (INSTITUTO FNP, 2010).

A mangicultura na região semiárida destaca-se no cenário nacional pela expansão da área cultivada, volume de produção, altos rendimentos e qualidade dos frutos produzidos, como também pela possibilidade de escalonamento da produção durante o ano, otimizando a infraestrutura da propriedade, mão-de-obra disponível e o acesso aos diferentes mercados em épocas adequadas à comercialização.

Na região semiárida do Nordeste, os estados de Pernambuco e Bahia têm uma área de 22.000 ha, e produziram em 2006, em torno de 450 mil toneladas de manga, das quais 105 mil toneladas foram exportadas, o que representou 92% das exportações brasileiras no ano (IBGE, 2006). As exportações brasileiras são feitas para a América do Norte, União Europeia e países do Extremo Oriente e Oriente Médio. O mercado interno da manga, principalmente para o fruto produzido na entressafra, tem São Paulo como principal comprador, além de outras capitais do País (VALEXPOR, 2005). O cultivo da mangueira reveste-se de especial importância econômica e social, já que envolve negócios no mercado interno e externo, e destaca-se entre as culturas irrigadas da região como a que, embora não apresente um elevado coeficiente de geração de empregos diretos, quando comparada com outras espécies, confere maiores oportunidades de ocupação que se traduzem em empregos indiretos. A produção de manga direcionada para o mercado de produtos de qualidade exige, cada vez mais, novas tecnologias, mão-de-obra qualificada e serviços especializados, tanto no processo produtivo, quanto nas atividades de pós-colheita (WYZYKOSKI et al., 2002).

O crescimento da mangueira se dá de maneira intermitente, caracterizando-se pela emissão de fluxos vegetativos e reprodutivos,

podendo ocorrer de três a quatro ramos por ano, dependendo da variedade e das condições climáticas. Cada período vegetativo pode durar de 30 a 45 dias. Até o vigésimo dia, os ramos se desenvolvem em comprimento e diâmetro e o restante do período é para completar a maturação dos tecidos (FONSECA, 2003).

O sistema radicular da mangueira é caracterizado por uma raiz pivotante, que pode se aprofundar bastante no solo, permitindo uma boa sustentação da planta e sua sobrevivência em períodos de seca. Outras raízes verticais originam-se de raízes da superfície, que apresentam ramificações (radicelas, principais responsáveis pela absorção da solução do solo). Cerca de 77% do sistema radicular da mangueira é formado por raízes finas e fibrosas que, dependendo da variedade, do tipo de solo e do manejo da cultura, se concentram, na maioria, entre 20 cm e 40 cm de profundidade e até 60 cm de distância do tronco (MANICA, 2002). Em resultados de pesquisa obtidos com diferentes tipos de solo, foi observado que a maior concentração lateral de raízes, principalmente daquelas de menor diâmetro, consideradas como as de maior capacidade de absorção de nutrientes, situava-se ao redor de 1,5 m do tronco, em solos com textura grossa ou média, e 2,5 m, em solos com textura fina (CHOUDHURY; SOARES, 1992; SOARES; COSTA, 1995). Na distribuição vertical, 65% das raízes de absorção e 56% das raízes de sustentação se distribuem de maneira uniforme nas três primeiras camadas do solo, de 0 cm a 60 cm (CHOUDHURY; SOARES, 1992; GENU; PINTO, 2002).

A mangueira é considerada adaptada a diferentes tipos de solo, podendo crescer em solos arenosos, argilosos e pedregosos. No entanto, em plantios comerciais, nos quais os investimentos requerem maior produtividade, deve-se ter solos bem drenados, profundos e férteis (ALBUQUERQUE et al., 1999).

No Vale do São Francisco, a mangueira é cultivada em diferentes tipos de solos, sendo mais frequente na classe dos Neossolos Quartzarênicos (antigas areias quartzosas), que geralmente são profundos, bem drenados, com o pH entre 4,5 - 6,5, apresentam produtividade adequada, permitem um manejo eficiente da irrigação e requerem menor custo de implantação do pomar, por não apresentar problemas de drenagem. No entanto, necessitam da adição de matéria orgânica para aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes (ALBUQUERQUE et al., 1999).

A incorporação de resíduos orgânicos ao solo pode trazer benefício à planta através da melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológicas no ambiente radicular (FRANÇA et al., 2005; PEREIRA et al., 2006). O uso do composto como base para o desenvolvimento de plantas em sistemas orgânicos de cultivo é variável, seja em quantidade ou no tipo do resíduo utilizado, conforme a realidade de cada propriedade rural. Portanto, a busca por alternativas de fontes de matéria orgânica eficientes no processo de reciclagem de biomassa e na recuperação e fertilização do solo necessita de estudo constante (SOUZA, 2005).

A compostagem é o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhada e esterco, em materiais mais estabilizados química, física e biologicamente para uso na agricultura. Este processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, promovidas por milhões de microorganismos, os quais têm, na matéria orgânica in natura a fonte necessária de energia, nutrientes, minerais e carbono (SOUZA; RESENDE, 2003). Os efeitos que os adubos orgânicos exercem no solo refletem no aumento da disponibilidade de micro e macronutrientes, por meio da mineralização da matéria orgânica, na elevação da capacidade de troca de cátions, na diminuição da fixação de fósforo por óxidos amorfos, na agregação do solo, reduzindo a suscetibilidade à erosão e compactação (PEREIRA et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes compostos orgânicos no crescimento inicial das plantas de mangueira monitorando-se o número total de fluxos, comprimento total e médio dos ramos, e massa da matéria fresca dos ramos lenhosos, não-lenhosos e das folhas.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, localizada no Município de Petrolina, PE (9° 34' Latitude Sul, 40° 6' Longitude Oeste e 375 m de altitude). O clima local é do tipo BSwH, segundo a classificação de Köppen, correspondendo a uma região semiárida, com chuvas concentradas de novembro a março. A precipitação e temperaturas máximas e mínimas do período do experimento encontram-se na Figura 1.

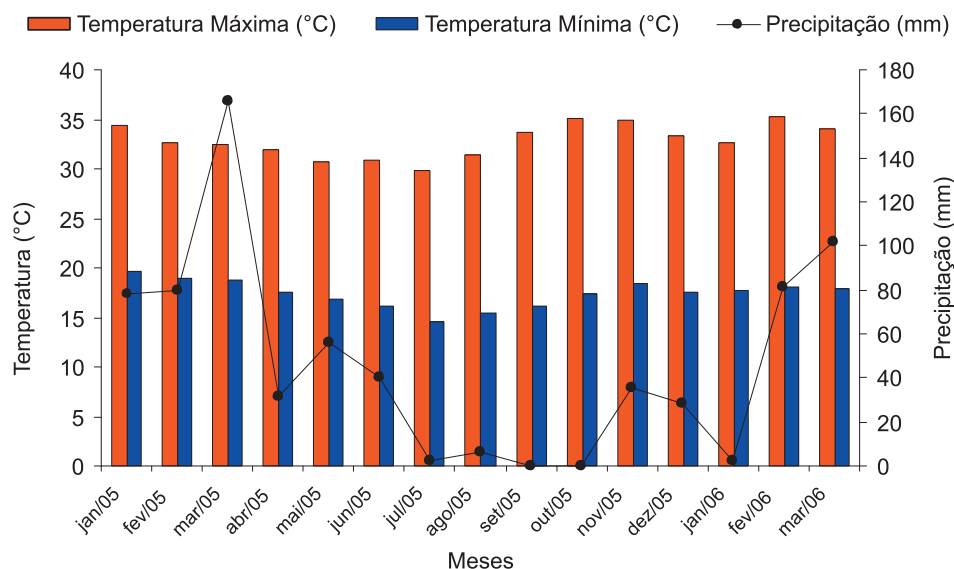


Figura 1. Temperatura máxima, mínima e precipitação no período avaliado. Petrolina, PE, 2006.

O experimento foi implantado em janeiro de 2005, num Argissolo Amarelo eutrófico (EMBRAPA, 1999) que apresentou, inicialmente, na camada de 0 cm a 30 cm, as seguintes características: M.O. = 3,93g/dm³; pH = 5,7; C.E. = 0,14dS/m; P = 40 mg/dm³; K = 0,14 cmol_c/dm³; Ca = 1,3 cmol_c/dm³; Mg = 0,5 cmol_c/dm³; Na = 0,01 cmol_c/dm³; Al = 0,05 cmol_c/dm³; H + Al = 1,15 cmol_c/dm³; S = 1,95 cmol_c/dm³; CTC = 3,10 cmol_c/dm³; V = 63 %; Cu = 0,66 mg/dm³; Fe = 6,18 mg/dm³; Mn = 4,73 mg/dm³; Zn = 28,10 mg/dm³.

Foram utilizadas mudas enxertadas da variedade Tommy Atkins com 9 meses de idade, transplantadas para covas de 50 cm x 50 cm, espaçadas com 2,5 m entrelinhas e 2 m entre plantas. A parcela experimental foi formada por cinco plantas, com o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos utilizados foram 32 compostos orgânicos diferentes, utilizados como adubo de fundação, aplicados na dose única de 11 L por cova e misturados ao solo da cova de plantio, mais uma testemunha (ausência de adubo de fundação). A área foi irrigada por gotejamento e as plantas daninhas foram controladas com capinas manuais. Não foi realizada nenhuma adubação, além do uso do

composto orgânico na fundação. Os compostos orgânicos utilizados foram formulados à base de esterco caprino, bagaço de coco e capim-elefante, enriquecidos com torta de mamona, fosfato natural de gafsa, termofosfato, fosbahia e sulfato de potássio (Tabela 1). Os tratamentos 4 e 10 corresponderam aos tratamentos sem composto (controle) e apenas com esterco, respectivamente. As plantas foram conduzidas em sistema orgânico, sendo verificados ataques de formiga, controlados com uso da manipueira (líquido extraído do processamento da mandioca), e de inseto cortador de folhas, controlado com extrato de nim ou amargosa (*Azadirachta indica* A. Juss) preparado no local do experimento.

Tabela 1. Composição dos compostos (%) utilizados no experimento.

Tratamento	Componentes utilizados (%)
1	80% de capim-elefante + 20% esterco caprino
2	60% de capim-elefante + 40% esterco caprino
3	50% de capim-elefante + 50% esterco caprino
4	Testemunha absoluta (controle)
5	50% de capim-elefante + 40% esterco caprino + 10% de torta de mamona
6	40% de capim-elefante + 50% esterco caprino + 10% de torta de mamona
7	77% de capim-elefante + 20% esterco caprino + 03% de termofosfato
8	57% de capim-elefante + 40% esterco caprino + 03% de termofosfato
9	47% de capim-elefante + 50% esterco caprino + 03% de termofosfato
10	100% de esterco caprino puro
11	57% de capim-elefante + 40% esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
12	47% de capim-elefante + 50% esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
13	80% de bagaço de coco + 20% de esterco caprino
14	60% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino
15	50% de bagaço de coco + 50% de esterco caprino
16	70% de bagaço de coco + 20% de esterco caprino + 10% de torta de mamona
17	50% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino + 10% de torta de mamona
18	40% de bagaço de coco + 50% de esterco caprino + 10% de torta de mamona
19	77% de bagaço de coco + 20% de esterco caprino + 03% de termofosfato
20	57% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino + 03% de termofosfato
21	47% de bagaço de coco + 50% de esterco caprino + 03% de termofosfato
22	77% de bagaço de coco + 20% de esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
23	57% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
24	47% de bagaço de coco + 50% de esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
25	57% de capim-elefante + 40% de esterco caprino + 03% de fosfato gafsa
26	57% de capim-elefante + 40% de esterco caprino + 03% de fosbahia
27	57% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino + 03% de fosfato gafsa
28	57% de bagaço de coco + 40% de esterco caprino + 03% de fosbahia
29	97% de esterco caprino + 03% de termofosfato
30	97% de esterco caprino + 03% de sulfato de potássio
31	97% de esterco caprino + 03% de fosfato gafsa
32	97% de esterco caprino + 03% de fosbahia
33	100% de esterco caprino (compostado)

Obs.: O cálculo foi feito com base em peso da pilha e dos materiais.

Desde o segundo mês após a implantação do experimento foram coletados os dados sobre o crescimento do diâmetro do caule, aos 5 cm acima do enxerto (mensal), e dos fluxos emitidos (bimensal). Aos 7 meses após o plantio das mudas, foi feita a primeira poda de formação. Em março de 2006, procedeu-se a primeira coleta total da parte aérea de três plantas em cada parcela, medindo-se o comprimento total dos ramos (cm), número total de fluxos, massa (g) de matéria fresca e seca de folhas, ramos e caule. Calculou-se o comprimento médio dos fluxos dividindo-se o comprimento total dos ramos pelo número de fluxos. O material coletado foi subdividido em ramos e folhas, triturados separadamente. As folhas foram encaminhadas ao laboratório para análise dos teores de macro e microelementos. Na mesma época da coleta do material vegetal, foram retiradas amostras do solo, na projeção da copa das plantas, nas profundidades de 0 cm a 20 cm e 20 cm a 40 cm, para análise das características químicas (pH, CE, P, K, Ca, Mg, S, Na, Al, CTC, V, Mn, Cu, Zn e Fe) e físicas (granulometria das frações areia, silte e argila, água retida a 0,33 atm e 15 atm). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram testadas pelo teste Scott e Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão os dados de crescimento das plantas, acúmulo de matéria fresca e seca, e nas Figuras 2, 3 e 4, os dados de acúmulo de matéria seca, período para emissão dos fluxos vegetativos e índice de crescimento da manga após a poda nos diferentes tratamentos.

Tabela 2. Crescimento (comprimento de ramos, número de fluxos) e massa de matéria fresca e seca de mangueira adubada com compostos orgânicos.

Tratamentos	NTF	CTR	CMF	MFR	MFN	MFF	MSR	MSN	MSF
1	59,33*	270	5,0	0,67	1,12	1,11	0,31	0,39	0,43
2	38,17	393	10,8	0,82	1,29	1,62	0,27	0,42	0,55
3	36,83	238	7,3	0,62	1,00	1,14	0,26	0,32	0,43
4	47,00	293	8,0	0,80	1,32	1,72	0,40	0,49	0,56
5	29,00	157	5,5	0,50	0,63	1,12	0,19	0,20	0,26
6	43,67	485	8,3	0,59	1,07	1,30	0,24	0,37	0,53
7	52,33	316	6,0	0,60	1,14	1,46	0,24	0,38	0,56
8	59,33	423	7,1	0,62	1,17	1,46	0,29	0,38	0,52
9	35,33	172	4,7	0,34	0,52	0,76	0,12	0,16	0,29
10	46,33	410	8,8	0,82	1,49	1,65	0,31	0,49	0,66
11	34,17	353	9,7	0,54	1,11	1,33	0,21	0,33	0,53
12	28,67	377	11,4	0,73	1,13	1,19	0,26	0,23	0,44
13	45,50	253	5,4	0,51	0,89	0,92	0,23	0,30	0,40
14	56,33	349	8,2	0,78	1,40	1,49	0,37	0,54	0,58
15	53,17	280	5,5	0,64	1,11	1,44	0,29	0,40	0,56
16	45,83	379	8,2	0,57	1,03	1,25	0,20	0,33	0,46
17	48,67	299	8,3	0,80	1,31	1,46	0,36	0,48	0,51
18	45,67	324	7,5	0,79	1,38	1,72	0,27	0,40	0,58
19	47,17	315	7,5	0,78	1,39	1,48	0,31	0,44	0,57
20	38,00	221	7,4	0,56	1,04	1,28	0,19	0,29	0,44
21	44,50	364	8,1	0,78	1,28	1,40	0,36	0,44	0,52
22	47,67	368	9,2	0,71	1,49	1,65	0,33	0,53	0,65
23	48,17	275	7,6	0,61	1,10	1,31	0,18	0,36	0,46
24	60,67	588	9,2	0,73	1,37	1,46	0,31	0,52	0,62
25	43,83	221	7,3	0,61	1,12	1,41	0,25	0,36	0,51
26	45,33	249	7,5	0,59	0,98	1,03	0,23	0,32	0,42
27	53,67	504	7,8	0,73	1,12	1,31	0,26	0,34	0,46
28	49,33	508	9,6	0,83	1,46	1,69	0,35	0,50	0,62
29	30,67	213	7,6	0,53	0,93	1,13	0,22	0,29	0,44
30	53,83	509	8,5	0,61	1,29	1,46	0,24	0,35	0,56
31	40,00	279	8,1	0,53	1,28	1,32	0,25	0,36	0,49
32	50,17	298	6,7	0,64	0,87	1,00	0,24	0,27	0,36
33	46,33	462	9,5	0,75	1,53	1,82	0,36	0,58	0,67

NTF = Número total de fluxos; CTR = Comprimento total dos ramos (cm); CMF = Comprimento médio de fluxos (cm/fluxo); MFR = Massa de matéria fresca de ramos lenhosos (g); MFN = Massa de matéria fresca de ramos não-lenhosos (g); MFF = Massa de matéria fresca de folhas (g). MSR = Massa de matéria seca de ramos lenhosos (g); MSN = Massa de matéria seca de ramos não-lenhosos (g); MSF = Massa de matéria seca de folhas.

* Não houve diferenças significativas entre as médias na vertical ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott & Nott.

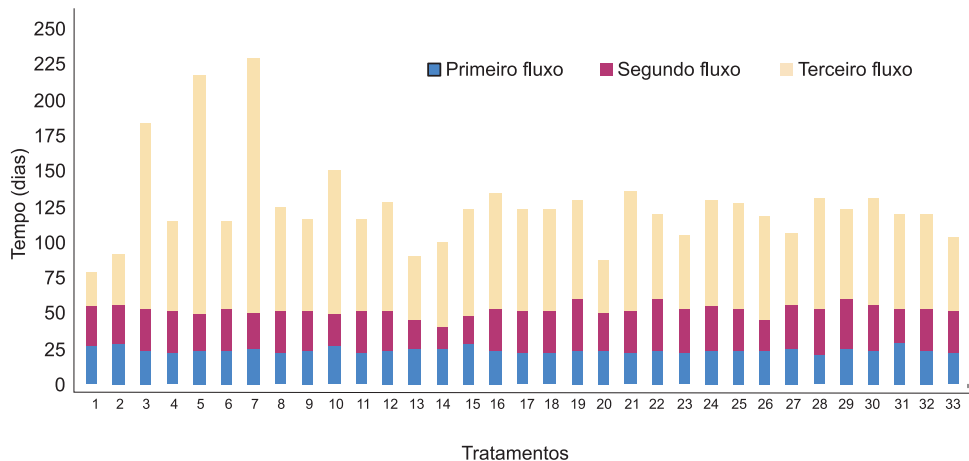


Figura 2. Tempo para emissão dos fluxos a partir da primeira poda de formação de pomar. Petrolina, PE, 2006.

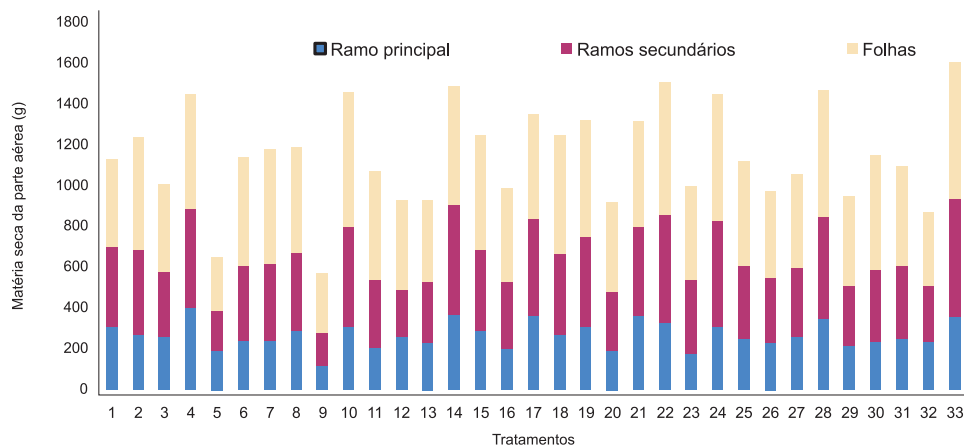


Figura 3. Matéria seca acumulada da parte aérea de plantas de mangueira submetidas aos tratamentos do experimento. Petrolina, PE, 2006.

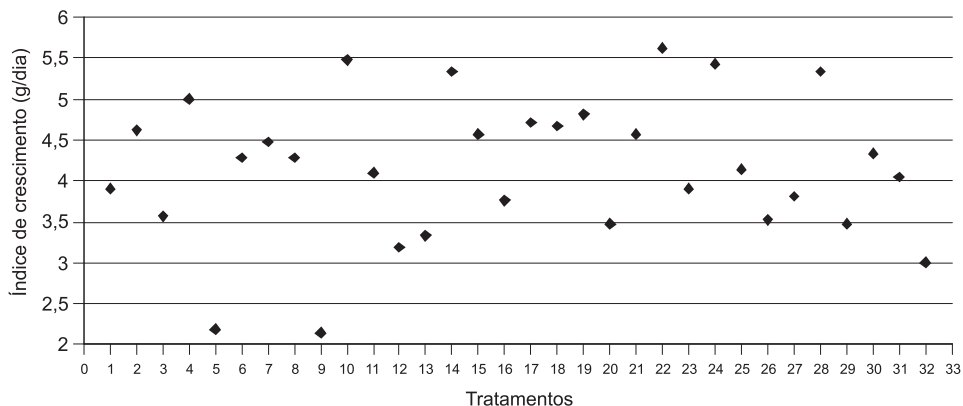


Figura 4. Índice de crescimento de mudas de mangueira, após a primeira poda de formação, em gramas de massa seca/dia. Petrolina, PE, 2006

Observou-se que as plantas de mangueira, nesta primeira fase de crescimento, não apresentaram diferenças significativas de comportamento quando submetidas a diferentes tipos de compostos aplicados em fundação. Por ser uma cultura perene, durante a condução do experimento, a mangueira não respondeu aos tratamentos com a adubação com compostos orgânicos, nutricionalmente equilibrados e que liberam os nutrientes ao longo do tempo.

Este aspecto pode ser explicado, em parte, pela boa fertilidade do solo onde as plantas foram cultivadas, como também pela utilização de irrigação e de cobertura morta com o material das próprias plantas daninhas e com bagaço de coco, práticas relevantes em agricultura orgânica. Além disso, verificou-se grande variabilidade em termos de matéria fresca e seca das plantas e comprimento dos ramos, independente dos tratamentos, demonstrando grande diversidade de comportamento das mudas, podendo estar ligado, principalmente, à heterogeneidade inicial das mesmas.

Pode-se inferir que os compostos orgânicos promoveram crescimento das plantas de mangueira 'Tommy Atkins' nos primeiros 15 meses após o transplante, semelhante aos tratamentos com adição de esterco. Santos et al. (1973) também observaram uma influência positiva da adubação orgânica sobre o desenvolvimento inicial da mangueira, com maiores ganhos

em diâmetro do caule e altura de plantas, nos tratamentos em que o esterco foi usado. Os compostos preparados foram mantidos na faixa de temperatura (40 °C e 55 °C) e umidade (55% e 65%), ótimas para desenvolvimento de grupos de microorganismos benéficos à compostagem, evitando-se redução da população e da atividade metabólica (TEIXEIRA et al., 2002; SILVA et al., 2006), contribuindo para a formação de materiais com excelentes características químicas para adubação das plantas. As diferentes formas de enriquecimento dos compostos não influenciaram o crescimento e o acúmulo no crescimento e acúmulo de matéria seca das plantas de mangueira nas condições experimentais em que este trabalho foi desenvolvido.

As médias de temperatura máxima e mínima durante a condução do ensaio não mostraram grande variação que pudesse interferir no vigor das brotações vegetativas. Já as variações nas médias mensais de precipitação não tiveram influência direta em um cultivo irrigado (Figura 1).

Com relação ao tempo para a emissão de cada fluxo vegetativo após a realização da primeira poda, não houve grandes variações, ficando entre 21 e 29 dias para a emissão do primeiro e entre 16 e 37 dias para o segundo, enquanto para o terceiro fluxo variou entre 24 e 179 dias. O tempo para emissão do primeiro e do segundo fluxo de crescimento da mangueira não variou entre os tratamentos (Figura 2), porém, para o terceiro fluxo foi observada diferença entre os compostos, apesar de não ter se mostrado significativa estatisticamente (Tabela 2).

A massa de matéria seca da parte aérea das plantas de mangueira aos 13 meses de idade variou de 570 g a 1.610 g, sendo o tratamento 33 (esterco) o que apresentou maior valor (Figura 3). As plantas dos tratamentos 4, 10, 14, 22, 24 e 28 também apresentaram elevadas massas de matéria seca de parte aérea indicando que os compostos empregados podem se tornar alternativas de material orgânico viável nutricionalmente para substituição ao esterco na implantação do cultivo.

Os resultados de índice de crescimento mostram que apesar de não ocorrer diferença significativa entre os tratamentos, alguns compostos promoveram um maior vigor nas plantas (Figura 4), o que poderia indicar o potencial de indução de crescimento vegetativo de alguns compostos, considerado muito adequado porque reduziria o tempo entre as podas de formação das plantas e, conseqüentemente, anteciparia o estabelecimento do pomar e o início da fase produtiva.

Foi realizada análise química (pH, CE, P, K, Ca, Mg, S, Na, Al, CTC, V, Mn, Cu, Zn, Fe) e física (granulometria das frações areia, silte e argila, água retida a 0,33 atm e 15 atm) do solo existente na projeção da copa das plantas nos diferentes tratamentos. A análise estatística destas características não mostrou diferença significativa entre os tratamentos aplicados, mesmo os enriquecidos com nitrogênio e potássio. Os compostos enriquecidos com fósforo na forma de termofosfato (3%) refletiram em elevados teores deste elemento no solo (Tabelas 3 e 4), porém, o mesmo não ocorreu com os teores foliares deste elemento. O menor pH no solo (6,7) foi observado no tratamento 22, que contém bagaço de coco, esterco caprino e sulfato de potássio, significativamente inferior aos demais (Tabela 4).

Tabela 3. Teor de nitrogênio, fósforo e potássio em folhas de mangueira com 15 meses após o transplântio nos tratamentos isolados com capim-elefante e bagaço de coco como fonte de carbono.

Tratamento capim-elefante	N*	P* g.kg ⁻¹	K*	Tratamento bagaço de coco	N*	P* g.kg ⁻¹	K*
1	20,7*	1,86	8,87	15	18,27	1,9	7,37
2	18,9	1,76	7,32	16	18,66	1,4	9,00
3	17,7	1,87	7,80	17	21,46	1,9	8,00
4	17,1	2,08	8,33	18	19,14	2,0	8,20
5	18,4	2,36	9,30	19	19,72	2,0	7,00
6	18,9	2,10	9,00	20	18,37	1,6	8,60
7	18,8	2,03	10,33	21	17,69	1,4	7,60
8	21,0	2,11	9,17	22	17,21	1,9	6,83
9	18,6	1,49	8,90	23	18,70	2,0	7,75
10	18,9	1,96	9,53	24	20,30	1,7	6,40
11	17,8	1,37	9,50	25	19,04	1,7	8,07
12	17,7	1,50	7,87	26	18,08	1,8	6,10
13	17,5	1,73	9,87	27	17,83	2,0	9,00
14	19,0	1,77	8,33	28	18,22	2,0	9,63

*Não houve diferenças significativas entre as médias nas colunas N, P e K ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 4. Características químicas do solo cultivado com mangueira, 15 meses após o transplântio, e adubado com compostos orgânicos.

Trat.	M. O. g.kg ⁻¹	pH H ₂ O (1:2,5)	C. E. dS.m ⁻¹	P mg.dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al	S	CTC	V	Cu	Fe	Mn	Zn
1	42,72 A	7,93 A	1,29 A	118 B	1,27 A	5,83 A	2,87 A	0,18 A	0 C	0 C	10,14 A	10,14 A	100 A	0,36 A	2,55 A	32 B	7,9 B
2	42,96 A	7,93 A	0,96 A	120 B	1,12 A	5,53 A	3 A	0,12 A	0 C	0 C	9,77 A	9,77 A	100 A	0,49 A	2,71 A	31 B	9,7 B
3	39,2 A	7,93 A	0,97 A	96 B	1,12 A	5,13 A	2,53 A	0,14 A	0 C	0 C	8,92 A	8,92 A	100 A	0,43 A	7,09 A	33 B	9,5 B
4	28,48 A	7,97 A	0,78 B	79 B	0,81 A	4,8 A	2,47 A	0,10 A	0 C	0 C	8,18 A	8,18 A	100 A	0,44 A	2,86 A	26 B	12,1 A
5	34,34 A	7,4 B	0,61 B	86 B	0,51 A	4,83 A	2,37 A	0,04 A	0 C	0 C	7,75 A	7,75 A	100 A	0,44 A	2,19 A	27 B	12,8 A
6	39,1 A	7,87 A	0,74 B	107 B	0,9 A	5,57 A	2,7 A	0,06 A	0 C	0 C	9,23 A	9,23 A	100 A	0,5 A	3,57 A	37 A	11,3 A
7	32,17 A	7,90 A	0,8 B	142 A	0,88 A	5,17 A	2,6 A	0,08 A	0 C	0 C	8,73 A	8,73 A	100 A	0,55 A	3,12 A	34 B	10,3 B
8	32,2 A	7,63 A	0,54 B	164 A	0,48 A	4,83 A	2,17 A	0,04 A	0 C	0 C	7,52 A	7,52 A	100 A	0,49 A	4,72 A	40 A	6,8 B
9	38,27 A	8,20 A	0,72 B	172 A	0,85 A	5,47 A	2,6 A	0,07 A	0 C	0 C	8,99 A	8,99 A	100 A	0,53 A	2,63 A	40 A	9,6 B
10	34,58 A	8,23 A	1,01 A	98 B	1,28 A	4,83 A	2,47 A	0,14 A	0 C	0 C	8,72 A	8,72 A	100 A	0,5 A	2,85 A	33 B	8,1 B
11	34,62 A	7,83 A	0,68 B	78 B	0,93 A	4,7 A	2,17 A	0,07 A	0 C	0 C	7,87 A	7,87 A	100 A	0,66 A	2,93 A	27 B	11,9 A
12	33,24 A	7,63 A	0,54 B	68 B	0,7 A	4,57 A	1,77 A	0,04 A	0 C	0 C	7,07 A	7,07 A	100 A	0,55 A	2,75 A	28 B	7,6 B
13	29,76 A	8,10 A	0,96 A	103 B	1,22 A	5,47 A	2,67 A	0,16 A	0 C	0 C	9,51 A	9,51 A	100 A	0,49 A	3,64 A	35 B	7,0 B
14	38,17 A	7,70 A	0,83 A	74 B	1,03 A	4,97 A	2,6 A	0,12 A	0 C	0 C	8,72 A	8,72 A	100 A	0,86 A	3,74 A	34 B	10,7 A
15	37,24 A	8,0 A	0,81 B	87 B	1,07 A	4,97 A	2,43 A	0,13 A	0 C	0 C	8,60 A	8,6 A	100 A	0,61 A	6,51 A	38 A	13,8 A
16	29,03 A	8,10 A	0,82 B	84 B	1,05 A	5 A	2,3 A	0,11 A	0 C	0 C	8,46 A	8,46 A	100 A	0,6 A	5,35 A	38 A	12,2 A
17	33,38 A	8,00 A	0,95 A	93 B	1,1 A	5,1 A	2,7 A	0,12 A	0 C	0 C	9,02 A	9,02 A	100 A	0,51 A	7,71 A	41 A	19,3 A
18	35,65 A	7,97 A	0,7 B	85 B	1,0 A	4,77 A	2,27 A	0,09 A	0 C	0 C	8,12 A	8,12 A	100 A	0,76 A	5,93 A	42 A	13,9 A
19	24,68 A	7,20 B	0,51 B	69 B	0,62 A	4,2 A	2,5 A	0,11 A	0,02 B	0,55 B	7,43 A	7,98 A	95 B	0,68 A	7,51 A	38 A	7,4 B
20	25,2 A	8,07 A	0,61 B	109 B	1,85 A	4,83 A	2,47 A	0,13 A	0 C	0 C	9,28 A	9,28 A	100 A	0,58 A	7,2 A	45 A	10,4 B
21	38,54 A	8,13 A	0,61 B	114 B	1,2 A	5,33 A	2,57 A	0,20 A	0 C	0 C	9,30 A	9,3 A	100 A	0,84 A	8,16 A	47 A	11,1 A
22	37,13 A	6,73 C	0,5 B	37 B	0,96 A	3,67 A	2,07 A	0,09 A	0,03 A	1,26 A	6,79 A	8,05 A	85 C	0,82 A	7,59 A	30 B	7,3 B
23	37,13 A	8,03 A	0,76 B	89 B	1,33 A	5,17 A	2,57 A	0,09 A	0 C	0 C	9,15 A	9,15 A	100 A	0,68 A	8,5 A	42 A	14,3 A
24	38,96 A	8,07 A	1,02 A	97 B	1,18 A	5,53 A	3,17 A	0,16 A	0 C	0 C	10,04 A	10,04 A	100 A	0,58 A	7,34 A	46 A	9,3 B
25	42,65 A	7,73 A	0,91 A	181 A	0,97 A	6 A	3,13 A	0,13 A	0 C	0 C	10,23 A	10,23 A	100 A	0,52 A	3,19 A	40 A	11,9 A
26	46,34 A	7,77 A	1,0 A	195 A	1,08 A	5,9 A	2,87 A	0,14 A	0 C	0 C	9,99 A	9,99 A	100 A	0,76 A	5,21 A	36 A	11,2 A
27	34,31 A	7,40 B	1,0 A	167 A	0,95 A	5,2 A	2,27 A	0,13 A	0,02 B	0,49 B	8,54 A	9,04 A	93 B	0,9 A	3,93 A	34 B	15,5 A
28	35,62 A	7,70 A	0,79 B	134 A	0,92 A	4,77 A	1,87 A	0,12 A	0 C	0 C	7,64 A	7,64 A	100 A	0,65 A	6,52 A	27 B	6,1 B
29	31,93 A	7,90 A	0,89 A	129 A	1,18 A	5 A	2,4 A	0,10 A	0 C	0 C	8,69 A	8,69 A	100 A	0,58 A	3,52 A	30 B	6,0 B
30	28,62 A	7,87 A	0,89 A	77 B	0,93 A	4,63 A	2,17 A	0,11 A	0 C	0 C	7,84 A	7,84 A	100 A	0,96 A	3,19 A	31 B	11,9 A
31	31,72 A	7,4 B	0,9 A	182 A	0,87 A	4,9 A	2,37 A	0,10 A	0 C	0 C	8,24 A	8,24 A	100 A	0,29 A	3,55 A	21 B	6,9 B
32	26,34 A	7,67 A	0,67 B	161 A	1,08 A	5,1 A	2 A	0,09 A	0 C	0 C	8,49 A	8,49 A	100 A	0,39 A	2,94 A	23 B	9,1 B
33	35,17 A	7,70 A	0,72 B	88 B	0,8 A	5,17 A	2,4 A	0,06 A	0 C	0 C	8,43 A	8,43 A	100 A	0,28 A	4,69 A	30 B	7,1 B

Medias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott Nott.

A análise foliar revelou teores semelhantes de nitrogênio, fósforo e potássio nos diferentes tratamentos (Tabelas 3 e 5). Isso ocorreu tanto entre os tratamentos com bagaço de coco como entre os com capim-elefante, mostrando que as diferentes formas de enriquecimento dos compostos, nas distintas fontes de carbono não influenciaram no estado nutricional das plantas no período avaliado (Tabelas 3 e 5). Apenas os teores foliares de zinco apresentaram-se significativamente mais elevado nos tratamentos 10 e 18, o que pode ser atribuído, no caso do tratamento 10, à presença do esterco isolado.

Pode-se inferir que os diferentes compostos orgânicos não promoveram alterações nos teores foliares de macro e microelementos analisados nas plantas de mangueira 'Tommy Atkins' aos 15 meses após o transplante, na dose aplicada e para as condições experimentais, corroborando os resultados obtidos por Silva e Lima (2001), testando húmus de minhoca e esterco de gado, na mesma variedade de mangueira.

Ainda com relação à análise foliar, os valores encontrados para o N variaram de 17 g.kg⁻¹ a 21 g.kg⁻¹, indicando níveis acima do considerado adequado (12 g.kg⁻¹ a 14 g.kg⁻¹) por Quaggio (1996) para mangueiras em produção, para não dificultar o manejo da floração e favorecer tanto a suscetibilidade a desordens fisiológicas, tais como colapso interno, como também a incidência de doenças e pragas na pré e pós-colheita (SILVA et al., 2004). No entanto, deve ser considerado também que, segundo Stassen et al. (2000), em mangueiras de 2 anos, os níveis de nitrogênio nas folhas correspondem a 50% do nitrogênio presente na planta, e que acaba sendo menor (45%) em plantas com 16 anos (plena produção). O excesso de nitrogênio nas folhas da mangueira constatado durante a emissão do segundo fluxo vegetativo de crescimento e em período de chuvas (fevereiro de 2005), também poderia justificar o severo ataque do inseto *Costalimaita ferruginea vulgata* (Coleoptera: Chrysomelidae), identificado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido).

Os níveis de fósforo encontrados na análise também ficaram acima do considerado adequado, 0,8 g.kg⁻¹ a 1,6 g.kg⁻¹, e os de potássio dentro da faixa ideal, 5 g.kg⁻¹ a 10 g.kg⁻¹, em folhas de mangueiras em fase de produção (QUAGGIO, 1996). O fósforo foi o único elemento adicionado aos compostos que refletiu em respectivo acréscimo nos teores verificados no solo, porém não correspondeu a uma mesma elevação do teor foliar no período avaliado. Isto ocorreu, possivelmente, das condições do solo onde o experimento foi instalado possuir teores deste elemento suficientes ao crescimento da mangueira.

Tabela 5. Teores de nutrientes em folhas de manguueira, 15 meses após o transplântio. Petrolina, PE, 2006.

Trat.	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fé	Mn	Zn	Na		
													g.kg ⁻¹	
1	20,7ns	1,9ns	8,9ns	12,4ns	1,7 B	1,5ns	15,3 B	13,9ns	70,5ns	577,3ns	30,6ns	46,7 B		
2	18,9	1,8	7,3	10,1	1,8 B	1,5	24,9 B	17,0	63,9	601,7	59,8	53,3 B		
3	17,7	1,9	7,8	16,1	2,2 A	1,3	21,9 B	13,4	72,8	601,7	45,4	66,7 B		
4	17,1	2,1	8,3	14,3	2,0 B	1,7	9,3 B	11,5	81,2	758,7	21,8	46,7 B		
5	18,4	2,4	9,3	15,3	2,1 A	1,5	22,9 B	11,4	94,9	479,3	38,6	73,3 B		
6	18,9	2,1	9,0	21,4	2,6 A	1,3	21,5 B	14,0	80,0	420,0	37,9	43,3 B		
7	18,8	2,0	10,3	9,5	1,7 B	1,6	26,3 B	11,0	58,3	385,3	46,6	146,7 A		
8	21,0	2,1	9,2	18,4	2,3 A	1,7	11,4 B	10,9	95,4	487,3	21,3	40,0 B		
9	18,6	1,5	8,9	10,0	1,9 B	1,4	40,4 A	8,6	55,3	279,3	67,0	103,3 A		
10	18,9	2,0	9,5	12,9	2,1 A	1,3	17,8 B	19,1	75,6	622,0	100,2	50,0 B		
11	17,8	1,4	9,5	7,7	1,5 B	1,6	40,0 A	12,5	31,0	679,5	59,5	110,0 A		
12	17,7	1,5	7,9	10,5	1,6 B	1,4	45,7 A	14,0	49,3	351,8	55,7	100,0 A		
13	17,5	1,7	9,9	13,8	2,0 B	1,6	17,7 B	12,3	188,8	400,7	35,6	66,7 B		
14	19,0	1,8	8,3	17,7	1,9 B	1,6	8,8 B	9,2	103,3	485,0	19,0	43,3 B		
15	18,3	1,9	7,4	14,3	2,1 A	1,5	19,7 B	16,5	76,3	772,3	43,6	46,7 B		
16	18,7	1,4	9,0	7,1	1,6 B	1,4	29,0 A	14,3	40,3	305,7	60,0	93,3 A		
17	21,5	1,9	8,0	18,9	2,1 A	1,4	10,4 B	11,3	100,4	299,1	23,4	46,7 B		
18	19,1	2,0	8,2	8,8	1,8 B	1,4	37,6 A	19,7	76,3	636,3	103,0	73,3 B		
19	19,7	2,0	7,0	14,1	2,3 A	1,1	18,7 B	14,6	80,1	386,7	71,3	50,0 B		
20	18,4	1,6	8,6	8,1	1,6 B	1,4	38,3 A	39,0	73,7	597,0	59,3	100,0 A		
21	17,7	1,4	7,6	11,1	2,2 A	1,4	36,1 A	15,0	72,0	360,7	39,6	60,0 B		
22	17,2	1,9	6,8	10,5	2,0 A	1,6	25,7 B	14,0	80,7	620,3	51,2	120,0 A		
23	18,7	2,0	7,8	10,9	1,9 B	1,6	41,5 A	24,5	161,0	283,5	64,0	95,0 A		
24	20,3	1,7	6,4	16,7	2,1 A	1,4	17,3 B	15,8	108,0	322,0	33,1	36,7 B		
25	19,0	1,7	8,1	11,9	1,7 B	1,3	31,4 A	11,7	74,7	516,0	80,4	73,3 B		
26	18,1	1,8	6,1	12,5	1,9 B	1,4	25,7 B	15,0	95,0	510,0	62,4	76,7 B		
27	17,8	2,0	9,0	8,0	1,6 B	1,6	37,6 A	20,0	71,7	374,5	61,0	96,7 A		
28	18,2	2,0	9,6	12,8	1,9 B	1,6	31,1 A	12,4	64,9	382,0	47,1	96,7 A		
29	19,9	1,9	8,6	13,1	1,7 B	1,6	37,0 A	11,0	113,3	345,9	44,7	93,3 A		
30	17,6	1,7	7,7	11,2	1,8 B	1,4	29,1 A	5,8	59,3	455,3	60,1	66,7 B		
31	19,1	2,0	6,3	18,3	2,4 A	1,3	8,7 B	9,3	89,0	456,3	20,0	43,3 B		
32	19,2	1,9	7,9	10,3	1,7 B	1,1	25,7 B	17,3	73,6	380,7	69,7	46,7 B		
33	19,5	1,8	6,7	18,3	2,3 A	1,4	9,9 B	9,6	71,7	508,3	35,5	43,3 B		
CV (%)	9,3	19,2	21,5	41,6	18,4	18,2	51,6	66,0	60,9	41,5	75,2	45,4		

Medias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott Nott; ns (não significativo).

O magnésio e o boro foram os elementos foliares que demonstraram variação significativa com a adição dos compostos, apresentando oscilações de 1,5 a 2,6 g.kg⁻¹ (Mg) e de 8,8 a 45,7 mg.kg⁻¹ (B), respectivamente, corroborando, em parte, com os resultados obtidos por Teixeira et al. (2002), que encontraram concentrações de Mg semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Conclusões

- Os compostos orgânicos promoveram crescimento das plantas de mangueira 'Tommy Atkins', nos primeiros 15 meses após o transplante, semelhante ao controle e aos tratamentos com adição de esterco.
- As diferentes formas de enriquecimento dos compostos não corresponderam a acréscimos proporcionais ao crescimento e acúmulo de matéria seca das plantas de mangueira.
- Os diferentes compostos orgânicos não promoveram alterações significativas nos teores foliares de macro e microelementos analisados nas plantas de mangueira 'Tommy Atkins' aos 15 meses após o transplante.
- Os compostos enriquecidos com fósforo na forma de termofosfato (3%) refletiram em elevados teores deste elemento no solo, apesar de não ocorrer o mesmo com os teores foliares deste elemento.

Agradecimentos

Ao PRODETAB e Banco Mundial, pelo apoio financeiro. A todos os técnicos de campo e de laboratório que colaboraram com todas as avaliações de campo e análises laboratoriais.

Referências

INSTITUTO FNP. **Agrianual**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2010. p. 386.

- AGUIAR, P. A. A. **Noções teóricas e práticas sobre o florescimento da manga.** Petrolina: AGROBOM, 2001. 102 p.
- ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M.A.; MEDINA, V. D.; SANTOS, C. R. dos; TAVARES, S.C.C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no Semi-Árido brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido: VALEXPORT, 1999. 77 p.
- CHOUDHURY, E. N; SOARES, J. M. Comportamento do sistema radicular de fruteiras irrigadas. I. mangueira em solo arenoso sob irrigação por aspersão subcopa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 3, p. 69-176, 1992.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- FONSECA, N. **Florescimento e produção da cultura da mangueira (*Mangifera indica* L.).** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 54 p. (Embrapa Semi-Árido. Série Documentos, 119).
- FRANÇA, C. R. R. S.; FERNANDES, S. C.; MARTINS, L. M. V.; MOTA, E. F.; SILVA; A. F.; GAVA, C. A. T. Biomassa microbiana de solos adubados com diferentes compostos orgânicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA, 2005. 1 CD-ROOM.
- GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 452 p.
- IBGE. **Censo agropecuário, 2006.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2008.
- MANICA, I. **Fruteiras tropicais:** abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira, bananeira e cacauieiro. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2005. 54 p.
- PEREIRA, M. E. C.; FONSECA, N.; SOUZA, F. V. D. **Manga:** o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 184 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- PEREIRA, C. A.; RAMOS, J. B.; ALBUQUERQUE, T. C. S. de; SILVA, A. F. Produção de mudas de alface com a utilização de substratos orgânicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006. 1 CD-ROOM.
- QUAGGIO, J. A. Adubação e calagem para a mangueira e qualidade dos frutos. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO; J.; MORAIS, O. M. (Ed.). **Manga, tecnologia de produção e mercado.** Vitória da Conquista: DZB: UESB, 1996. p.106-135.
- SANTOS, R. R. dos; VEIGA, A de A.; SOARES E.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. Efeitos de NPK e matéria orgânica no desenvolvimento inicial da mangueira (*mangifera indica*, L.). CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973,

Viçosa, MG. **Anais...** [Viçosa, MG]: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. p. 399-410.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington, v. 30, p. 507-512, 1974.

SILVA, A. F.; GOMES, T. C. de A.; SANTANA, L. M. de; FERNANDES, S. C.; FRANÇA, C. R. R. S. (2006) Características de compostos orgânicos preparados com bagaço de coco e capim elefante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Construindo horizontes sustentáveis: anais**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006. 1 CD-ROM.

SILVA, D. J.; LIMA, M. F. Influência do húmus da minhoca e de esterco de gado na concentração foliar de nutrientes e na produção de manga "Tommy Atkins". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 3, n. 3, 2001, p. 748-751.

SILVA, D. J.; PEREIRA, J. R.; MOUCO, M. A. do C.; ALBUQUERQUE, J. A. S. de; RAIJ, B. V.; SILVA, C. A. (2004) **Nutrição mineral e adubação da mangueira em condições irrigadas**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 13 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 77).

SOARES, J. M.; COSTA, F. F. da. Irrigação. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. (Petrolina, PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no Semi-Árido brasileiro**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. cap.2, p.41-80.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória: Incaper, 2005. v. 2. 257 p.

STASSEN, P. J. C.; GROVE, H. G.; DAVIE, S. J. Uptake, distribution and requirements of macro elements in .sensation mango. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 1, n. 509, p. 365-374, 2000.

TEIXEIRA, L. B.; GERMANO, V. L. C.; OLIVEIRA, R. F.; FURLAN JUNIOR, J. **Processo de compostagem a partir do lixo orgânico urbano e caroço de açaí**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 7 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 29).

VALEXPORT. **Associação dos produtores e exportadores de hortifrutigranjeiros do Vale do São Francisco**. Petrolina, 2005. 16 p. Disponível em: <www.valexport.com.br>. Acesso em: 15 jul. 2007.

WYZYKOWSKI, J.; ARAÚJO, J. L. P.; ALMEIDA, C. O. de. Mercado e comercialização. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 19, p. 433-444.

Embrapa

Semiárido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 9047