

Fertilizantes minerais e orgânicos na formação de mudas enxertadas de gravioleira¹

Mineral and organic fertilizers on the formation of soursop seedlings

Helen Harumi Okumura², Antonio Teixeira Cavalcanti Junior^{3,*}, José Tarciso Alves Costa⁴ e Diva Correa⁵

Resumo - Na produção de mudas de qualidade, os requisitos que contribuem para empreendimentos economicamente viáveis são indispensáveis à utilização de recipientes, substratos e fertilizantes adequados, bem como materiais geneticamente produtivos, visando rendimentos satisfatórios. Nesse sentido objetivou-se avaliar a influência de adubos minerais solúveis e de dissolução lenta associados a materiais orgânicos como substrato para formação de mudas enxertadas de gravioleira em tubetes. O experimento foi conduzido em viveiros pertencentes à Embrapa Agroindústria Tropical, no período de novembro de 2001 a junho de 2002, adotando-se o delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 3x3+2, sendo os tratamentos constituídos pelas combinações de três compostos orgânicos (húmus de minhoca, Vitasolo® e Oragafil®) com três adubos minerais (Osmocote®, Polyon® e um formulado composto por uréia + monofosfato de amônio + cloreto de potássio) e dois tratamentos adicionais (testemunhas). Constatou-se que os substratos com os componentes orgânicos adubados com os minerais melhoraram o desenvolvimento das mudas enxertadas de gravioleira. O húmus de minhoca associado ao adubo mineral foi superior aos tratamentos orgânicos comerciais (Vitasolo® e Orgafil®) com seus respectivos adubos minerais, exceto quando adubado com o mineral Osmocote®, o qual proporcionou maior desenvolvimento associado com qualquer componente orgânico.

Palavras-chave - *Annona muricata* L. Substrato. Propagação. Tubetes.

Abstract - Substrates and appropriate fertilizers, as well as biological materials of superior genetic value are requested for high quality seedling formation. The present work was carried out at Embrapa Agroindústria Tropical, in Fortaleza City (Brazil), aiming to determine the influence of organic materials and slow release mineral fertilizers on the composition of substrates for the grafted soursop seedlings in small plastic tubes. Eleven treatments were tested, represented by three organic compounds (earth-worm compost, Vitasolo® and Orgafil®), three mineral fertilizers (Osmocote®, Polyon® and formulated) and two additional control (earth-worm compost and Vitasolo®, both without mineral fertilization). The experiment was carried out in a completely randomized design 3x3+2. The substrates with organic components fertilized and minerals improved the development of grafted soursop seedlings. The earth-worm compost fertilized with minerals showed superiority when compared with the commercial organic ones (Vitasolo® and Orgafil®) with its respective mineral fertilizers, except when fertilized with mineral Osmocote®, which provided higher development associated with any organic component.

Key Words - *Annona muricata* L. Substratum Propagation. Small plastic container.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 26/11/2007; aprovado em 11/10/2008

Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentado ao Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC. Ano 2003

²Eng. Agrônomo, M. Sc., Fitotecnia, UFC, helenokumura@hotmail.com

³Eng. Agrônomo, D. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua: dra. Sara Mesquita, 2270, Campusdo Pici, CEP: 60 511-110, teixeira@cnpat.embrapa.br

⁴Eng. Agrônomo, Ph. D., Prof. do Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC

⁵Bióloga, D. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Diva@cnpat.embrapa.br

Introdução

A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma das mais importantes espécies da família *Annonaceae* cultivada no Brasil, principalmente para as regiões Norte e Nordeste, mas ainda com poucos resultados práticos de pesquisa efetivamente alcançados (KITAMURA; LEMOS, 2004). Na formação de mudas de graviola vem se utilizando o método de enxertia em porta-enxertos oriundo de sementes, por permitir maior uniformidade das plantas e as características desejáveis de frutos (OLIVEIRA, 2001). Os próprios “seedlings” de graviola são geralmente considerados os melhores porta-enxertos para as cultivares superiores existentes (KITAMURA; LEMOS, 2004). A formação de mudas de qualidade exige também a busca de materiais que substituam o solo como substrato e a utilização de recipientes adequados.

A produção de mudas em recipientes pequenos de polipropileno possibilita uma redução de área plantada e do volume de substrato utilizado, facilitando a automação do viveiro. Também simplificam o manuseio e transporte, permitindo uma redução no custo final das mudas como constataram (CORRÊA et al., 2000) na produção de mudas de coqueiro anão precoce. Esses recipientes por serem de menor volume exigem adição balanceada de fertilizantes para garantir nutrição adequada das plantas até a idade de serem estabelecidas no campo (HARTMANN et al., 2002; GOMES et al., 2004). Segundo os autores, um programa eficiente de fertilização para recipientes deve minimizar as perdas e aumentar a absorção de nutrientes pelas plantas, principalmente quando se utiliza solos mais intemperizados que apresentam restrições ao desenvolvimento da plantas como registraram (SHUMACHER et al., 2004) em mudas de angico vermelho. Para se ter sucesso com a produção de mudas, Serrano et al. (2004) afirmam que os adubos de liberação controlada evitam desperdícios, fornecendo nutrientes às plantas de forma contínua e equilibrada, possibilitando assim um crescimento mais rápido e mais vigoroso.

Os fertilizantes de solubilidade lenta não são, ainda, empregados em larga escala na formação de mudas, embora tenham sido objeto de pesquisas (RODELLA; ALCARDE, 2000). Dentre esses tipos de fertilizantes Valeri e Corradini (2000) citam que o Osmocote®, Nutricote® e enxofre-uréia revestida que têm a taxa de liberação de nutrientes dependente diretamente da temperatura e umidade do substrato. O uso desses fertilizantes em plantas cultivadas em recipientes permite uma redução de 15% a 20% da dose usual de adubo nitrogenado, pelo aumento da eficiência de uso do nutriente, diminuindo possíveis injúrias por aplicações excessivas de outros fertilizantes minerais (RODELLA; ALCARDE, 2000). Uma das limitações é o custo elevado dos adubos de

liberação lenta mas em compensação, podem apresentar menores de custo e perdas, desde que sejam aplicados diretamente nos recipientes.

Costa (2002) não registrou efeito significativo da adubação convencional com uréia aplicada ao solo antes do plantio sobre o crescimento da gravioleira. Por outro lado, Serrano et al. (2004), ao utilizarem fertilizantes de liberação lenta, detectaram efeitos positivos no desenvolvimento de plantas de citros. Possivelmente no segundo caso as perdas sejam minimizadas resultando em maior eficiência às plantas, inclusive em menor frequência de aplicação (SHAVIV, 2001). No entanto, apesar da importância do uso de fertilizantes e de volume de recipientes para produção mudas de frutíferas, em geral, inclusive da gravioleira, as informações são ainda poucos frequentes na literatura.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência de fertilizantes minerais solúveis com dissolução lenta e dos componentes orgânicos na composição do substrato para formação de mudas enxertadas de gravioleira em tubetes.

Material e métodos

O experimento foi conduzido sob telado na área experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, município de Fortaleza-CE, com 50% de sombreamento, no período de novembro de 2001 a junho de 2002. No ano de 2002 o regime pluviométrico foi de 1.580,5 mm, temperatura média de 27,1 °C; umidade relativa do ar média de 77% e velocidade média do vento de 3,6 m s⁻¹. (AGUIAR et al., 2003).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com três níveis de componentes orgânicos e três níveis de compostos minerais acrescido de dois tratamentos adicionais (3x3+2) em com quatro repetições. Os componentes orgânicos foram húmus de minhoca, Vitasolo® e Orgafil® e os três minerais foram Osmocote®, Polyon® e um formulado com uréia, monofosfato de amônio e cloreto de potássio, na 14-14-14 NPK e dois tratamentos adicionais (húmus de minhoca e Vitasolo®), ambos sem adubação mineral, os quais representaram as testemunhas.

Para o preparo dos tratamentos, inicialmente, formulou-se um substrato básico, comum a todos os tratamentos do experimento, constituído da mistura de vermiculita (granulometria fina) com bagana de carnaúba, na proporção de 2:1 (v:v), com 166 g m⁻³ com de FTE BR-9 e 3,34 kg m⁻³ de calcário dolomítico. O volume total do substrato básico foi dividido em três porções iguais. A cada uma destas três porções foi adicionado um dos

compostos orgânicos, obtendo-se, assim, três misturas com compostos orgânicos (uma contendo o húmus, outra o Vitasolo® e outra o Orgafil®) na proporção de 3:1 (v:v) (substrato básico: composto orgânico). As misturas com húmus e Vitassolo® foram divididas em quatro partes iguais, das quais três receberam as adubações minerais e a quarta permaneceu sem o insumol (testemunha). A mistura contendo Orgafil® foi dividida apenas em três partes e, em seguida, a cada parte foi adicionado um de cada fertilizante mineral.

Os tratamentos com adubos minerais (Osmocote®, Polyon® e formulado) receberam quantidades iguais desses componentes na proporção de 10,90 kg m⁻³ de substrato, sendo que esses foram adubados parceladamente em sete aplicações de 1,56 kg m⁻³ de substrato, perfazendo no final um total de 10,90 kg m⁻³. As adubações foram distribuídas em sete aplicações a cada 20 dias, logo após emergência das plântulas da gravioleira. Assim, obtiveram-se os seguintes tratamentos: T1 (Testemunha contendo apenas húmus); T2 (Testemunha, contendo apenas Vitasolo®); T3 (húmus + Osmocote®); T4 (Vitasolo® + Osmocote®); T5 (Orgafil® + Osmocote®); T6 (húmus + Polyon®); T7 (Vitasolo® + Polyon®); T8 (Orgafil + Polyon®); T9 (húmus + formulado); T10 (Vitasolo® + formulado); T11 (Orgafil® + formulado). A composição química dos tratamentos encontra-se na Tabela 1.

Cada unidade experimental foi constituída de 15 tubetes com capacidade para 288 cm³ de substrato. O preenchimento dos tubetes com substrato se procedeu manualmente, acondicionando levemente o substrato no interior do tubete. Utilizaram-se sementes de graviola cultivar lisa, as quais foram previamente tratadas para

quebra de dormência, que consistiu na seleção por com massa média de 250 mg seguido da imersão em vinagre comercial para culinária (4% de ácido acético) por 15 minutos. Durante a condução do experimento, as plantas foram irrigadas duas vezes ao dia, pela manhã e tarde.

Seguindo a metodologia de Chaves et al. (2000), aos 140 dias após a semeadura, foi realizada a enxertia tipo garfagem em fenda cheia, nos porta-enxertos que haviam atingido aproximadamente 4,0 mm de diâmetro a 8,0 cm acima do colo da planta. O diâmetro do caule da muda foi medida com o auxílio de um paquímetro, utilizando como enxertos foram usados ramos da gravioleira Crioula.

A percentagem de pega da enxertia foi avaliada aos 30 dias após a enxertia (DAE). Aos 90 dias após a germinação procedeu-se a medição das seguintes variáveis: altura das mudas de gravioleira foram medidas com o auxílio de uma régua de 50 cm, lendo-se na régua o comprimento correspondente à altura da folha mais jovem o número de folhas (NF) das mudas foi obtido pela simples contagem do número de folhas em cada muda. O número de folhas serviu para fundamentar a decisão de se utilizar ou não as mudas, de cada um dos tratamentos, como porta-enxerto; facilidade de remoção da muda de dentro do tubete; e integridade do substrato. (Para as duas últimas variáveis, utilizou-se escala de notas. Facilidade de remoção (FR): 1 - ruim; 2 - regular; 3 - boa; e 4 - ótima. Integridade do torrão (IT), ou seja, firmeza do substrato: 1 - desagregada; 2 - medianamente firme; e 3 - firme. Os dados correspondentes à altura e ao número de folhas foram submetidos à análise de variância com desdobramento de médias por contrastes não ortogonais. Posteriormente, foram avaliadas, as massas da matéria

Tabela 1 – Alguns atributos químicos dos substratos contendo componentes orgânicos e adubos minerais na fase inicial do experimento. Fortaleza-CE, 2003

Trat.	pH	CE	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻²	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SO ₄ ⁻²
		dS m ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹
H ¹ T ²	6,33	2,72	1,64	61,63	13,39	215,05	115,07	240,55	1,52
HO ²	6,14	4,08	2,82	77,11	41,84	312,80	199,83	391,38	2,37
HP ²	6,08	3,75	2,88	109,13	17,08	262,94	179,57	300,44	2,14
HF ²	6,39	4,52	3,00	107,63	30,99	274,67	209,37	288,50	1,84
V ¹ T	5,98	3,01	1,12	20,57	7,27	338,21	86,23	196,01	4,33
VO	5,83	4,04	2,11	60,73	16,00	448,67	123,45	398,99	5,27
VP	6,14	4,09	2,65	61,20	14,99	406,64	128,63	404,80	5,27
VF	6,39	4,98	6,51	96,68	38,36	328,44	219,29	452,60	2,24
OO	5,06	2,81	1,52	71,48	20,73	265,88	66,19	248,88	2,00
OP	5,77	2,51	1,64	38,15	21,46	223,84	60,90	309,46	1,51
OF	6,44	2,86	3,72	76,83	25,41	190,80	122,67	264,48	1,97

¹Componentes orgânicos – H: húmus de minhoca; V: Vitasolo; O: Orgafil ²Adubos minerais – T: testemunha; O: Osmocote; P: Polyon; F: formulado

seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR), com três mudas de cada parcela. Para tanto, procedeu-se a secagem do material em uma estufa de circulação de ar forçada à 65 °C durante 72 horas.

As porcentagens de pega do enxerto foram transformadas em $\sqrt{(x + 1)}$. E com base nos testes de variância foram avaliados sendo os contrastes significativos para comparações entre médias. Para a MSR foram feitos os seguintes contrastes entre os compostos orgânicos: C6; C7 = (T3 + T6 + T9) vs. (T4 + T5 + T7 + T8 + T10 + T11); C8 = (T4 + T7 + T10) vs. (T5 + T8 + T11); C9 = (T3 + T6 + T9) vs. (T4 + T7 + T10) e C10 = (T3 + T6 + T9) vs. (T5 + T8 + T11). E para IN foram: C1; C2; C3; C4; C5; C7; C8; C9 e C10, conforme já descritos.

Resultados e discussão

A interação fertilizantes orgânicos x fertilizantes minerais não exerceu efeitos significativos sobre as variáveis avaliadas nas mudas de graviola, mas para a maioria das variáveis (Tabela 2) registraram-se efeitos significativos isolados dos respectivos fertilizantes. Quantitativamente, média de 75% de pega na enxertia das combinações dos componentes orgânicos (húmus de minhoca, Vitasolo® e Orgafil®) com as adubações minerais (Osmocote®, Polyon® e formulado), foi significativamente superior à média de 69% das duas testemunhas testadas (húmus de minhoca e Vitasolo®, sem adubação mineral), de 69%. Essa superioridade se deve ao maior vigor e possivelmente ao estado nutricional mais equilibrados dos porta-enxertos pela complementado com adubação mineral (OKUMURA, 2003).

Para o crescimento das mudas enxertadas em alturas observou-se significância estatística entre as médias do contraste fatorial vs. testemunha (C1) e para o efeito da adubação mineral. A média de altura das mudas para os efeitos dos componentes orgânicos com adubações

minerais (fatoriais) foi estatisticamente superior à média das testemunhas húmus de minhoca e Vitasolo®, sem adubação mineral (Tabela 2). De acordo com Scivittaro et al. (2004), a suplementação mineral ao substrato proporcionou maior crescimento às mudas de trifoliata e reduzindo o tempo necessário para atingir o ponto de transplantio.

Nos tratamentos com adubações minerais, as alturas das mudas não diferiram entre os materiais de dissolução lenta e o formulado (fertilizante convencional) conforme observado pelo contraste C2 na Tabela 2. Comparativamente, os resultados foram semelhantes aos apresentados por Girardi e Mourão Filho (2004) ao trabalharem com mudas de citros. No entanto, a média de altura das mudas obtida com o Osmocote® foi estatisticamente superior às do Polyon® e do formulado C3 e C4. Esta situação evidencia que esse composto exercer influência no crescimento em altura da mudas enxertadas e no diâmetro das plantas do porta-enxerto (8 cm acima do colo), conforme registrado por Pereira et al. (2000) para maracujazeiro e Okumura (2003) para gravioleira.

Aos 90 dias após a enxertia, o número de folhas das mudas enxertadas foi significativamente influenciado pela adubação mineral. Os adubos de dissolução lenta proporcionaram valores significativamente maiores que o formulado conforme cálculos do contraste C2 (Tabela 2). No entanto, não se observou diferenças significativas entre os valores do Osmocote® e Polyon®, e deste com o formulado, porém o Osmocote® apresentou número de folhas significativamente maior quando comparado com o formulado. A ação da adubação orgânica sobre o aumento do número de folhas, parece se correlacionar com o aumento da altura das plantas. Essa tendência foi também observada por Negreiros et al. (2004), ao constatarem que o aumento do número de folhas, possibilita às mudas de gravioleira maior eficiência fotossintética com reflexos positivo no diâmetro do caule.

Foram constatados efeitos significativos para matéria seca da parte aérea (MSPA) entre testemunhas

Tabela 2 - Contrastes (C) das médias da altura e número de folhas (NF) de mudas de gravioleira em substratos dos componentes orgânicos e fertilizantes minerais. Fortaleza-CE

Tratamento	Altura (cm)					NF				
	C1	C2	C3	C4	C5	C2	C3	C4	C5	
Testemunha	31,05b									
Fatoriais	32,96a									
Osmocote		33,33	34,35a	34,35a		22,63a	23,56	32,56a		
Polygon			32,31b		32,31		21,10		21,70	
Formulado		32,21		32,21b	32,31	19,95b		19,95b	19,95	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste F C₁ = Testemunhas vs. adubados; C₂ = minerais de liberação lenta vs. convencional; C₃ = Osmocote® vs. Polyon®; C₄ = Osmocote® vs. formulado; C₅ = Polyon® vs. formulado; C₆ = entre testemunhas.

e entre as adubações minerais. O efeito do húmus de minhoca proporcionou maior produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) que o Vitasolo® (Tabela 3). Verifica-se também que a média da MSPA das plantas nos tratamentos com adubos de dissolução lenta (Osmocote® + Polyon®) foi superior à do formulado (C2), provavelmente devido ao elevado valor obtido com o Osmocote®, bem mais alto que o Polyon®. O Osmocote® deve ter proporcionado uma disponibilidade de nutrientes satisfatória, ao longo do período da formação da planta, portanto projetando na MSPA influência semelhante às observadas em outras variáveis do crescimento. Resultados similares foram obtidos com o uso do Osmocote® por Yamanishi et al. (2004) após avaliarem os efeitos de diferentes substratos e formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro e verificaram que o substrato contendo Osmocote® proporcionou melhor desenvolvimento às mudas do ‘Tainung 1’ e ‘Sunrise Solo’, em relação aos substratos com NPK de liberação não controlada. Serrano et al. (2004) observaram crescimento linear de porta-enxerto de citrus com o aumento das doses de Osmocote®, quando se usou o composto de *pinus* como substrato. Os autores comentam inclusive, que, os adubos de liberação lenta, como o Osmocote®, proporcionam um custo menor de mão-de-obra na aplicação e, além disso, liberam os nutrientes lentamente ocasionando uma menor perda por lixiviação, assim proporcionando desenvolvimento mais adequado das mudas.

Quanto à facilidade de remoção (FR) das mudas dos substratos, observou-se significância estatística apenas para a adubação mineral como se percebe no contraste C2. Os adubos de dissolução lenta proporcionaram média significativamente maior que o formulado (Tabela 3). No entanto, o Osmocote® não diferiu significativamente do Polyon®. Uma das possíveis causas pode ser a maior retenção de água no substrato quando comparada ao formulado, contribuindo para uma maior facilidade de

remoção da muda dos tubetes. Essa situação diverge de Costa et al., (2005), ao constatarem que a adubação mineral com NPK não exerceu efeitos significativos na remoção das mudas do tubetes.

Nas raízes, diferenças significativas da matéria seca foram observadas apenas entre as testemunhas e entre os componentes orgânicos. Entre as testemunhas, o húmus de minhoca foi superior ao Vitasolo® (Tabela 4). Em combinação com as adubações minerais, nos tratamentos T3; T6 e T9, o efeito do húmus também proporcionou valores significativamente mais altos, que os demais componentes orgânicos, Vitasolo® e Orgafil® com os respectivos tratamentos minerais. O húmus de minhoca deve ter contribuído para maior disponibilidade de água e nutrientes ao crescimento das raízes na fase de formação da muda. Resultados semelhantes foram registrados por Correia et al. (2001) em que o substrato com húmus de minhoca proporcionou respostas mais adequadas na formação de porta-enxerto de gravioleira em tubetes.

Com relação à integração do torrão, os substratos com adubação mineral e o componente orgânico húmus de minhoca tiveram média significativamente superior com os materiais comerciais Vitasolo® e Orgafil® (Tabela 4). Não houve diferença significativa entre Vitasolo® e Orgafil®. Constata-se, no presente trabalho, que não há uma correspondência direta entre remoção da muda do tubete e integridade ou firmeza do torrão, confirmada também por Costa (2002). A média dos tratamentos do húmus de minhoca com as adubações minerais (T3; T6 e T9), notadamente com o formulado (T9), proporcionaram um grau desejável de umidade e agregação do substrato, proporcionando torrões mais firmes e com elevada grau de agregação coligativa, provavelmente devido ao efeito do húmus de minhoca, conforme trabalho de Costa et al. (2005), em que todos os tratamentos que continham húmus de minhoca em sua composição foram mais firmes.

Tabela 3 - Contrastes (C) de médias da matéria seca da parte aérea (MSPA) e facilidade de remoção (FR) das mudas de gravioleira em substratos com componentes orgânicos e adubações minerais. Fortaleza-CE

Tratamento	MSPA (g)					FR			
	C2	C3	C4	C5	C6	C2	C3	C4	C5
Tes.(húmus)					5,07a				
Test.(Vitasolo)					4,00b				
Lib. lenta	5,27a					3,70a			
Osmocote		5,79a	5,79a				3,64	3,64	
Polyon		4,75b		4,75			3,75		3,75a
Formulado	4,46b		4,46b	4,46		3,33b		3,33	3,33b

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste F C₂ = minerais de liberação lenta vs. Formulado; C₃ = Osmocote® vs. Polyon®; C₄ = Osmocote® vs. formulado; C₅ = Polyon® vs. formulado; C₆ = entre testemunhas.

Para as respostas da integridade do substrato após a remoção da muda (torrão) do tubete, observou-se significância estatística no contraste 'fatoriais vs. Testemunha', nas adubações minerais e nos componentes orgânicos. A média dos efeitos dos tratamentos fatoriais, combinações de componentes orgânicos com adubações minerais, foram significativamente maiores do que as testemunhas (com húmus de minhoca e Vitasolo®, sem adubação) (Tabela 5). Os efeitos das adubações minerais

com formulado foram significativamente mais altos aos obtidos com os materiais de dissolução lenta (C2), composto por (Osmocote® + Polyon®). No entanto, a média obtida somente com o Osmocote® não diferiu significativamente do Polyon® (C3). Isto se deve a forma de liberação, pois com o aumento da umidade, os grânulos se expandem e depois estouram ou murcham deixando espaços nos substratos, interferindo na integridade do torrão.

Tabela 4 - Contrastes (C) de médias da matéria seca da raiz (MSR) e da integridade do torrão (IN) das mudas de gravioleira em substratos com componentes orgânicos. Fortaleza-CE

Tratamento	MRS(g)					IN			
	C6	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10
Test.(húmus)	2,99a								
Test.(Vitasolo®)	2,25b								
Húmus		2,97a		2,97a	2,97a	1,91a		1,91a	1,91a
Vitasolo®		2,58b	2,53	2,53b		1,48b	1,53	1,53b	
Orgafil®			2,62		2,62b		1,42		1,42b

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste F C_6 = entre testemunhas; C_7 = húmus vs. produto comercial; C_8 = Vitasolo® vs. Orgafil®; C_9 = húmus vs. Vitasolo®; C_{10} = húmus vs. Orgafil®.

Tabela 5 - Contrastes (C) de médias da integridade do torrão (IN) das mudas de gravioleira em substratos com componentes orgânicos e adubações minerais. Fortaleza-CE

Tratamento	NI				
	C1	C2	C3	C4	C5
Testemunha	1,25b				
Fatoriais	1,62a				
Liberação lenta		1,50b			
Osmocote®			1,61	1,61	
Polygon®			1,39		1,39b
Formulado		1,86a		1,86	1,86a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste F C_1 = Testemunhas vs. adubados; C_2 = minerais de liberação lenta vs. convencional; C_3 = Osmocote® vs. Polygon®; C_4 = Osmocote® vs. formulado; C_5 = Polygon® vs. Formulado.

Conclusões

1. Substratos com compostos orgânicos e fertilizantes minerais promovem maior pega da enxertia e maior desenvolvimento do enxerto de gravioleira;
2. O húmus de minhoca, dentre os componentes orgânicos adubado com minerais, proporcionou melhor desenvolvimento das mudas de gravioleira;
3. A mistura do Osmocote® com os componentes orgânicos (húmus de minhoca, Vitasolo® ou Orgafil®) promoveu maior desenvolvimento das mudas enxertadas da gravioleira.

Referências

- AGUIAR, M. J. N. et al. **Dados climatológicos:** estação de Fortaleza, 2002. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 19 p. (Documentos,75).
- CHAVES, J. C. M **Normas de produção de mudas.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 37 p. (Documentos, 41).
- CORRÊA, M. P. F. et al. **Efeito de substratos e da idade do porta-enxerto na formação de mudas de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) em tubetes.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. (Comunicado Técnico, 122).
- CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-**

- enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67).
- COSTA, A. M. G. **Substrato e adubação na formação de porta-enxerto de graviola em tubete.** 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- COSTA, A. M. G. et al. Influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 03, p. 299-305, 2005.
- GIRARDI, E. A.; MOURÃO FILHO, F. A. A. Crescimento inicial de laranjeira ‘Valência’ sobre dois porta-enxertos em função da adubação nitrogenada no plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 01, 2004.
- GOMES, K. C. O. et al. Influência da saturação por base e do fósforo no crescimento de mudas de angico-branco. **Revista Árvore**, v. 28, p. 785-792, 2004.
- HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices.** 7. ed. New Jersey: Prentice – Hall, 2002. 880 p.
- KITAMURA, M. C.; LEMOS, E. E. P. Enxertia precoce da gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 01, p. 186-188, 2004.
- NEGREIROS, J. R. da S. et al. Influência de substratos na formação do porta-enxerto de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Ciência Agrotecnologia**, v. 08, n. 03, p. 530-536, 2004.
- OKUMURA, H. H. **Componentes orgânicos e fertilizantes minerais no substrato na formação da muda de graviola em tubete.** 2003. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- OLIVEIRA, M. A. S. **Graviola: produção: aspectos técnicos.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa Cerrado, 2001. 78 p.
- PEREIRA, W. E. et al. Crescimento e composição mineral de mudas de maracujazeiro em função de doses de Osmocote em dois tipos de substratos. **Revista Ceres**, v. 47, n. 271, p. 311-324, 2000.
- RODELLA, A. A.; ALCARDE, J. C. Requisitos de qualidade física e química de fertilizantes minerais. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba: IPEF, 2000. p. 59-78.
- SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. Doses de fertilizante de liberação lenta na formação do porta-enxerto ‘Trifoliata’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 03, 2004.
- SERRANO, L. A. et al. Efeito de sistemas de produção e doses de adubo de liberação lenta no estado nutricional de porta-enxerto cítrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 03, p. 524-528, 2004.
- SHAVIV, A. Advances in controlled-release fertilizers. **Advances in Agronomy**, v. 71, p. 01-49, 2001.
- SHUMACHER, M. V.; CECONI, D. E.; SANTANA, C. A. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* [Benth] Brenan) **Revista Árvore**, v. 28, p. 149-155, 2004.
- VALERI, S. V.; CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para produção de mudas de *Eucalyptus* e *Pinus*. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba: IPEF, 2000. p. 167-190.
- YAMANISHI, O. K. et al. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 02, p. 276-279, 2004.