

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE PORTA ENXERTOS DE TAMARINDEIRO¹

VANDER MENDONÇA^{2*}, JANE KELLY HOLANDA MELO³, LUCIANA FREITAS DE MEDEIROS MENDONÇA⁴, GRAZIANNY ANDRADE LEITE⁵, EDUARDO CASTRO PEREIRA⁶

RESUMO - Objetivando avaliar diferentes fontes orgânicas como substratos para a produção de porta enxerto de *Tamarindus indica* L., conduziu-se um experimento em um viveiro telado localizado no campus da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2008. Foram testados os substratos solo, esterco bovino, esterco caprino, esterco ovino e húmus e suas combinações, totalizando doze tratamentos. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos (substratos), quatro repetições e 10 plantas por parcela, perfazendo um total de 480 plantas. Chegou-se a conclusão de que a combinação de solo com esterco animal, nas diversas proporções estudadas, apresentou resultados satisfatórios na produção de porta enxertos de tamarindeiro. O tratamento composto apenas por solo não proporcionou resultados adequados para produção de porta enxertos de tamarindeiro.

Palavras-chave: *Tamarindus indica* L. Matéria orgânica. Esterco animal.

EVALUATION OF DIFFERENT SUBSTRATES ON THE PRODUCTION OF TAMARIND ROOT-STOCKS

ABSTRACT - To evaluate different organic sources as substrates for the production of rootstocks of *Tamarindus indica* L., we conducted an experiment in a greenhouse nursery located on the campus of Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) in the period from October 2007 to February 2008. We tested the substrates: soil, manure, goat manure, sheep manure and humus, and combinations thereof, totaling twelve treatments. The experiment was conducted in a randomized block design, with 12 treatments (substrates), four replicates and 10 plants per treatment, totaling 480 plants. The conclusion that the combination of soil with animal manure, in various ratios studied, show satisfactory results in the production of the tamarind rootstock was reached. The treatment not only composed of soil provided suitable for production of rootstocks results of tamarind.

Key words: *Tamarindus indica* L. Organic matter. Animal manure.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 12/03/2012; aceito em 29/01/2014

Trabalho apresentado ao curso de Pós-graduação em Fitotecnia, como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre, pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva CEP 59625-900 Mossoró-RN

²Departamento de Ciências Vegetais (DCV), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN; vander@ufersa.edu.br

³Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró-RN; janeholanda@yahoo.com.br

⁴Doutoranda em Fitotecnia, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró-RN; lucisfreitas@hotmail.com

⁵Doutora em Fitotecnia, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró-RN; graziannyandrade@yahoo.com.br

⁶Mestrando em Manejo de Solo e Água, Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água - Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró-RN; edu_castro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L) é originário da África Tropical, de onde se dispersou por todas as regiões tropicais do mundo. É uma frutífera cultivada há séculos no Brasil e de importância na alimentação humana pela destinação dos frutos à produção de sorvetes, tortas, balas, licores, doces e, principalmente, sucos concentrados (FERREIRA et al., 2008). Cresce bem em locais de clima tropical e subtropical, não frutificando bem em locais com muita umidade relativa do ar. Desenvolve bem nos mais diversos tipos de solo, até mesmo nos mais degradados (GURJÃO, 2006). É uma planta ideal para regiões semiáridas, em especial aquelas regiões com seca prolongada como a região de caatinga no nordeste brasileiro.

A propagação por sementes ocorre na maioria das plantas cultivadas, entretanto para as frutíferas é recomendada apenas para a produção de porta enxertos ou para propagação de espécies que não podem ser propagadas deste modo (MENDONÇA & MENDONÇA, 2013).

Um dos fatores que condiciona o sucesso na propagação de plantas é o substrato (FACHINELLO et al., 2005). Este apresenta papel importante no crescimento da planta, tendo que garantir por meio de sua fase sólida o crescimento da parte aérea e o desenvolvimento do sistema radicular, com volume restrito. Exerce também as funções de dar sustentação às raízes, proporciona o crescimento das raízes e fornecer as quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (LEMAIRE, 1995; ZIETEMANN & ROBERTO, 2007). Além disso, deve apresentar uma estrutura que não dificulte a sua retirada do recipiente, por ocasião do plantio das mudas, e que não se destoroe, propiciando boas condições para o adequado desenvolvimento das plantas (STURION & ANTUNES, 2000).

Mudas com adequado teor nutricional, entre outros fatores, pressupõe-se adequado desenvolvimento e boa formação de sistema radicular, com melhor capacidade de adaptação ao novo local, após o transplante. Vários materiais e misturas de materiais são utilizados para produção de mudas provenientes de estacas ou de sementes (PEREIRA et al. 2010a).

ROCHA et al. (2002) afirma que a presença de matéria orgânica no substrato proporciona índices acima da média, na germinação, índice de velocidade de emergência, altura da planta, peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, diâmetro do colo.

De acordo com LIMA et al. (2004) muitos materiais orgânicos e inorgânicos são usados para a produção de mudas, existindo necessidade de se determinar aqueles apropriados para a espécie, de forma a atender sua demanda quanto ao fornecimento de nutrientes e propriedades físicas como retenção de água, aeração, facilidade para penetração de raízes, ocorrência de doenças. Outro fator importante é que

o substrato a ser utilizado na produção de mudas seja composto de material abundante na região e de baixo custo (LIMA et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes fontes orgânicas como substratos para a produção de porta enxerto de tamarindeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um viveiro telado (50%) localizado no campus central da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2008.

As sementes utilizadas para a produção dos porta enxertos foram obtidas a partir de frutos coletados de plantas produtivas com mais de dez anos de idade, sem nenhum sintoma de pragas ou doenças, existentes no campus da UFERSA. Logo após a coleta das sementes, foi realizado o processo de separação das sementes da polpa. As sementes passaram por uma seleção, descartando-se aquelas eventualmente injuriadas ou deformadas. Para auxílio na germinação as sementes foram imersas em água por 24 horas. Em seguida foram semeadas nos saquinhos para a produção dos porta enxertos.

Os esterços caprino, ovino e bovino depois de curtidos, foram misturados conforme os tratamentos (Tabela 1) e colocados em sacos plásticos para a produção dos porta enxertos. Foram utilizados como recipientes sacos de polietileno preto com dimensões de 20 x 10 cm, com capacidade de 700 mL.

A semeadura foi feita colocando-se 2 (duas) sementes de tamarindeiro por recipiente. Cerca de vinte dias após a germinação foi feito o desbaste deixando-se somente uma plântula por recipiente. A germinação foi em torno de 90%. Os porta enxertos foram irrigados manualmente uma vez por dia. Não foram aplicados defensivos para combate a pragas e doenças e nem adubações em cobertura nos porta enxertos.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos (substratos), quatro repetições e 10 plantas por parcela, perfazendo um total de 480 plantas. Os substratos (tratamentos) utilizados foram solo (S) (testemunha) e solo com esterco bovino (EB), esterco caprino (EC), esterco ovino (EO) e húmus (H), nas combinações apresentadas na Tabela 1.

No período de implantação do experimento foram retiradas amostras de cada substrato e encaminhada para análise no laboratório de análise química do solo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sendo os resultados apresentados na Tabela 2.

Foram avaliados, cerca de quatro meses após a semeadura: diâmetro do caule dos porta enxertos (DC), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria

seca do sistema radicular (MSSR), matéria seca total (MST), relação entre matéria seca da parte aérea e o sistema radicular (MSPA / MSSR), relação entre comprimento da parte aérea e diâmetro do colo (CPA /DC) e relação entre comprimento da parte aérea e matéria seca da parte aérea (CPA / MSPA).

A determinação da altura e comprimento da raiz dos porta enxertos foi realizada com uma régua graduada em centímetro. A altura foi obtida medindo-se a distância entre o colo e o ápice do porta enxerto, já a raiz foi obtida medindo-se a distância do colo até o ápice da raiz. Na determinação do diâmetro do

colo foi utilizado um paquímetro digital com valores expresso em mm. A matéria seca da raiz e da parte aérea foram obtidas após a secagem das mesmas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C. Com a soma da matéria seca da parte aérea e raiz obteve-se a matéria seca total.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados comparadas pelo teste de SCOTT - KNOTT a 5% conforme recomendações de GOMES (2009). A análise foi realizada pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2008).

Tabela 1 - Combinações dos solos na formação dos tratamentos para a produção de mudas de tamarindeiro em Mossoró-RN, 2008.

TRATAMENTOS	COMBINAÇÕES
Tratamento 1	Solo (S)
Tratamento 2	3 de Solo + 1 de esterco Caprino (3S:1EC)
Tratamento 3	3 de Solo + 1 de esterco Ovino (3S: 1EO)
Tratamento 4	3 de Solo + 1 de esterco Bovino (3S: 1EB)
Tratamento 5	3 de Solo + 1 de Húmus (3S: 1H)
Tratamento 6	2 de Solo + 1 de Esterco Caprino + 1 de esterco Ovino (2S: 1EC: 1EO)
Tratamento 7	2 de Solo + 1 de Esterco Caprino + 1 de esterco Bovino (2S: 1EC: 1EB)
Tratamento 8	2 de Solo + 1 de Esterco Caprino + 1 de Húmus (2S: 1EC: 1H)
Tratamento 9	2 de Solo + 1 de Esterco Ovino + 1 de esterco Bovino (2S: 1EO: 1EB)
Tratamento 10	2 de Solo + 1 de Esterco Ovino + 1 de Húmus (2S: 1EO: 1H)
Tratamento 11	2 de Solo + 1 de Esterco Bovino + 1 de Húmus (2S: 1EB: 1H)
Tratamento 12	1 de Solo + 1 de Esterco Caprino + 1 de esterco Ovino+ 1 esterco Bovino + 1 Húmus (1S: 1EC: 1EO: 1EB: 1H).

Tabela 2 - A análise química do solo pH, fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K) e alumínio (Al), nos diferentes substratos utilizados para a produção de porta enxerto de *Tamarindos indica* L. Mossoró-RN, 2008.

Tratamentos	Ph	P	Ca	Mg	Na	K
	(H ₂ O)	(mg kg ⁻¹)		(cmol _c dm ⁻³)		
T1	8,2	154,10	4,80	1,70	2,74	1,74
T2	8,5	180,56	8,30	3,90	3,34	2,00
T3	7,0	24,45	2,90	1,90	0,34	0,30
T4	8,8	277,65	8,60	3,20	3,52	2,26
T5	8,4	454,41	7,60	4,10	3,97	2,32
T6	7,6	45,60	24,90	3,40	0,57	0,46
T7	8,4	95,01	7,00	2,40	0,77	0,52
T8	8,6	257,09	6,00	3,40	2,54	1,68
T9	7,1	32,85	3,70	1,40	0,33	0,28
T10	8,8	306,73	8,20	2,60	1,48	1,10
T11	8,7	306,73	5,60	2,60	3,61	2,32
T12	8,5	63,44	4,80	2,30	0,52	0,35

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os substratos utilizados não proporcionaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F para as variáveis diâmetro do caule do porta enxerto e comprimento do sistema radicular. Enquanto que para o comprimento da parte aérea, matéria seca da parte aérea, relação matéria seca da parte aérea / matéria seca do sistema radicular foram observadas diferenças significativas a 1% de probabilidade. Já para o número de folhas, matéria seca do sistema radicular, matéria seca total, relação comprimento da parte aérea/ diâmetro do colo e a relação comprimento da parte aérea / matéria seca da parte aérea os substratos utilizados proporcionaram diferenças significativas a 5% de probabilidade.

As melhores respostas para o comprimento da parte aérea (CPA), de acordo com a Figura 1A, foram obtidas nos tratamentos com combinações de solo + esterco caprino + esterco bovino + húmus; solo + esterco caprino; solo + esterco caprino + esterco bovino; e solo + esterco ovino + esterco bovino. Pela análise de solo (Tabela 2), observa-se que estes tratamentos apresentaram nutrientes em bons níveis, podendo também estar relacionado com uma maior retenção de umidade, o que contribuiu para um melhor desenvolvimento das mudas (GÓES et al., 2011). Já os menores valores para esta variável foram obtidos no tratamento que utilizou-se como substrato solo, esterco caprino e húmus. Segundo Picolotto et al., (2007) o desempenho não satisfatório deste substrato deve-se provavelmente à disponibilidade mais lenta dos nutrientes do mesmo.

Para a variável matéria seca da parte aérea, as melhores médias encontradas em cada tratamento

podem ser verificadas na Figura 1B. Verifica-se que as melhores respostas foram aquelas em que teve-se como combinações de substratos solo + esterco caprino; solo + esterco bovino; e solo + húmus. Nestes tratamentos, verifica-se pela análise de solo (Tabela 2), um bom nível de nutrientes com fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), o que provavelmente teve influência diretamente no desenvolvimento da parte aérea. Observa-se que o tratamento com uso do substrato solo + esterco ovino + esterco bovino foi o que proporcionou menor valor para esta variável. Esta combinação de substrato foi a que teve os mais baixos valores de nutrientes (Tabela 2) quando comparados com os outros tratamentos.

Um substrato deficiente de P ocasiona um crescimento reduzido ou menor das raízes e da parte aérea, sendo necessária a suplementação com fertilizantes fosfatados nos substratos com deficiência (TAIZ & ZEIGER, 2013). Segundo Okumura et al., (2008), isso demonstra a importância do esterco animal na composição do substrato e conseqüente crescimento da muda.

As médias encontradas para o número de folhas podem ser observadas na Figura 2A, onde observa-se que os tratamentos que expressaram os melhores resultados foram aqueles onde-se utilizou combinações de solo + esterco caprino; solo + esterco caprino + esterco ovino; solo esterco caprino + esterco bovino; solo + esterco caprino + húmus; solo + esterco ovino + esterco bovino; solo + esterco bovino + húmus; e solo + esterco caprino + esterco ovino + esterco bovino + húmus, que foram iguais, estatisticamente. Para esta variável, o tratamento que apresentou o menor resultado foi aquele em que foi utilizado combinações de solo + esterco bovino. Estes maiores números de folhas foram devido aos

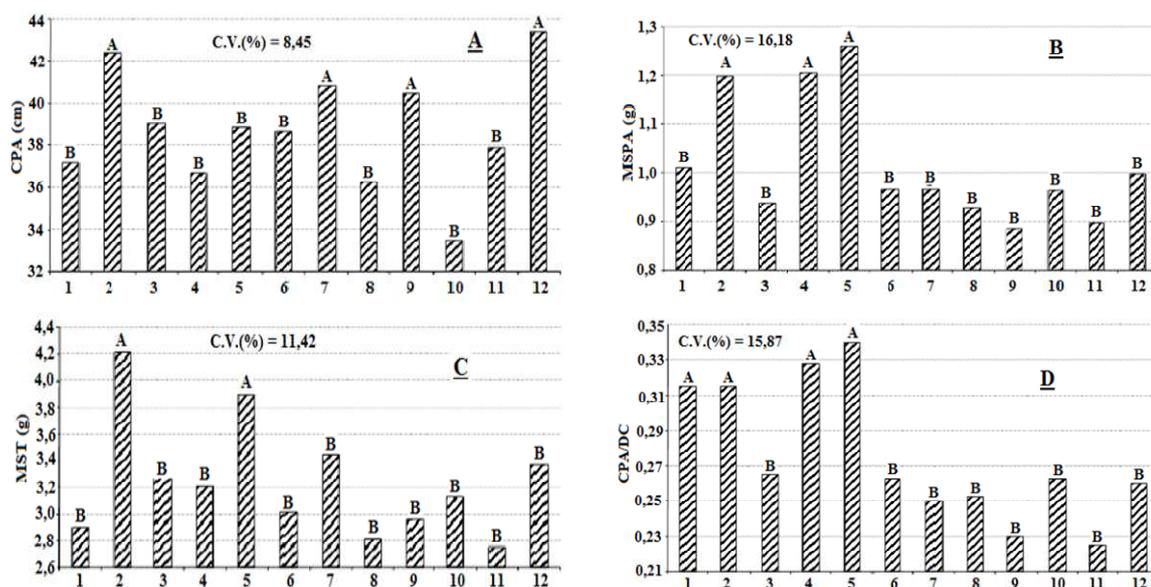


Figura 1 - Efeito dos diferentes substratos no comprimento da parte aérea (A), na matéria seca da parte aérea (MSPA) (B), na matéria seca total (MST) (C) e na relação entre comprimento da parte aérea e diâmetro do colo (CPA / DC) (D) de porta enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

elevados níveis de Ca^{++} e Mg^{++} (Tabela 2). O cálcio possui a função de estimular a emissão de novas folhas e o magnésio como o átomo central da molécula da clorofila, garantindo atividade fotossintética inicial, além de bons níveis de quantidade de fósforo e potássio nesse substrato, que pode ter favorecido o maior crescimento desse órgão (ANDRADE et al., 2013).

Os resultados da matéria seca do sistema radicular encontram-se na Figura 2B, na qual pode-se observar que o tratamento que fez uso do substrato solo + esterco caprino proporcionou o melhor resultado, destacando-se dos outros tratamentos. De acordo com a análise de solo, este tratamento teve valores significativos em relação a presença dos nutrientes fósforo (P) e magnésio (Mg). Tal resultado comprova que o substrato exerce grande influência na formação e na arquitetura do sistema radicular. Para esta variável o tratamento que usou como substrato solo + esterco bovino + húmus obteve pior resultado. Evidenciando que o desenvolvimento radicular dos porta enxertos nestes substratos foi menor, o que poderá dificultar o desenvolvimento da planta após o plantio.

Para a variável matéria seca total observa-se na Figura 1C que os tratamentos que fez uso dos substratos solo + esterco caprino; e solo + húmus apresentam-se superior aos demais, mas não diferem estatisticamente entre si. Pela análise de solo estes tratamentos apresentam valores elevados nos nutrientes fósforo (P), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K). Os tratamentos com substrato solo + esterco caprino + húmus; e solo + esterco bovino + húmus demonstraram inferiores para esta variável apresentando níveis de nutrientes baixos em relação

aos demais tratamentos. Os efeitos da matéria orgânica na matéria seca de mudas de tamarindeiro também foram constatados por PEREIRA et al. (2010a) que utilizando diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato, contaram que a maior dose de cama de frango (50%) proporcionou produção de matéria seca da parte aérea e da raiz, respectivamente, de três e cinco vezes a das plantas que tiveram apenas o solo como substrato. Segundo estes autores o grande aumento da produção de matéria seca pelas plantas com os níveis de matéria orgânica, possivelmente, se deve as melhores condições físicas e biológicas proporcionadas aos substratos pela matéria orgânica.

De acordo com a Figura 2C, pode-se observar que o tratamento que expressou maior valor na variável relação entre matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular (MSPA/MSSR) foram aqueles com utilização dos substratos solo (S); solo + esterco bovino; e solo + esterco caprino + húmus, e não diferem estatisticamente entre si. Pela análise de solo os dois últimos apresentaram um elevado pH e potássio (K). O tratamento que teve o menor valor para esta relação foi aquele com o substrato solo + esterco caprino + esterco bovino. Isso mostra claramente um menor crescimento do sistema radicular se comparado com a parte aérea, sendo explicado pela maior quantidade de solo existente nestes tratamentos. Visto que, o substrato desempenha importante função. Dessa forma, as características físicas do substrato são fundamentais para o enraizamento de espécies frutíferas, o qual deve ser suficientemente poroso, a fim de permitir trocas gasosas eficientes, oferecer resistência à compactação, favorecendo a

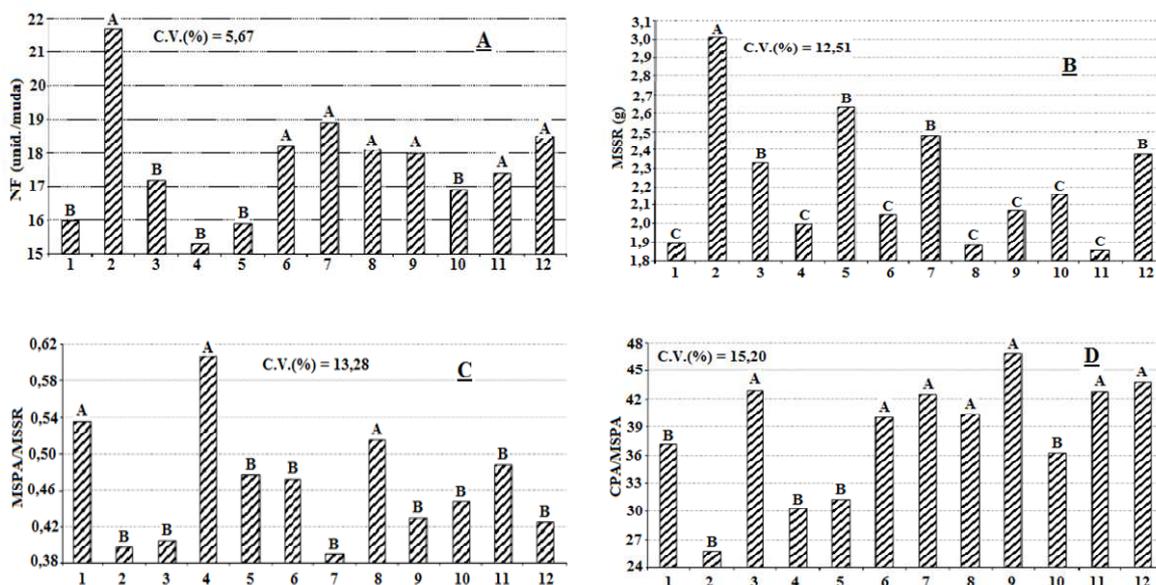


Figura 2 - Efeito dos diferentes substratos no número de folhas (A), na matéria seca do sistema radicular (MSSR) (B), na relação entre matéria seca da parte aérea e o sistema radicular (MSPA / MSSR) (C) e na relação entre comprimento da parte aérea e matéria seca da parte aérea (CPA / MSPA) (D) de porta enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

respiração das raízes e a atividade dos microrganismos do meio (RISTOW et al., 2012).

Através da variável relação entre o comprimento da parte aérea e o diâmetro do caule do porta enxerto (CPA/DC), é possível analisar o comprimento da parte aérea em relação ao diâmetro do colo do porta enxerto. Observa-se na Figura 1D que os tratamentos com utilização dos substratos: solo, solo + esterco caprino, solo + esterco bovino; e solo + húmus proporcionaram maiores valores para a relação entre comprimento da parte aérea e o diâmetro do colo do porta enxerto. Nestes substratos, há uma maior quantidade de solo se comparado aos demais tratamentos e uma provável disponibilização lenta dos nutrientes, causando uma redução no crescimento da parte aérea das mudas, já que estes nutrientes tem relação direta no comprimento da parte aérea, motivando um aumento na relação CPA/DC, uma vez que o diâmetro do colo não sofreu influência dos tratamentos. Comportamento semelhante foi observado por Tosta et al. (2010) ao estudar doses de esterco bovino e ovino na produção de mudas de melancia “Mickylee”.

O valor da relação diâmetro do caule e altura da planta expressa o equilíbrio de crescimento, relacionando essas duas importantes características morfológicas em apenas um índice (CARNEIRO, 1995), também denominado de quociente de robustez, o qual é considerado um dos mais precisos e fornece informações sobre o quanto delgada está a muda. CRUZ et al. (2006), relata que para as mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducker), o menor valor obtido desse índice de qualidade foi de 3,20, sendo recomendado quanto menor o valor maior será a capacidade de as mudas sobreviverem e se estabelecerem no plantio definitivo.

Observa-se na Figura 2D que os tratamentos que usaram como solo + esterco caprino; solo + esterco caprino + esterco ovino; solo + esterco caprino + esterco bovino; solo + esterco caprino + húmus; solo + esterco ovino + esterco bovino; solo + esterco bovino + húmus; e solo + esterco caprino + esterco ovino + esterco bovino + húmus foram os que tiveram os melhores resultados para a relação entre comprimento da parte aérea e matéria seca da parte aérea. Já os demais tratamentos apresentaram-se inferiores para esta relação. Apesar de não ser comumente utilizado como um índice para avaliar o padrão de qualidade de mudas, esse parâmetro exprime o quão endurecida está a muda, podendo-se inferir que, quanto menor o valor dessa relação, mais lignificada será a muda e, conseqüentemente, maior deverá ser a sua capacidade de sobrevivência após o plantio (GOMES, 2002). Em experimento com produção de mudas de tamarindeiro, PEREIRA et al. (2010b) testando tamanho de recipiente (12 x 24 cm e 18 x 30 cm) e tipos de substratos (esterco de gado, cama-de-frango, húmus de minhoca, substrato artificial plantmax numa relação composto orgânico/terra de subsolo de 2/10), os autores constaram que o subs-

trato composto por plantmax proporcionou mudas com maior relação altura de planta/massa seca da parte aérea, quando comparado aos outros substratos.

Substratos compostos por misturas de esterco caprino, esterco ovino e esterco bovino também proporcionaram bons resultados na produção de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’, mostrando que estas fontes de matéria orgânica (esterco caprino e ovino) podem ser uma alternativa de substratos para serem utilizados na produção de mudas desta espécie (MENDONÇA et al., 2008).

CONCLUSÃO

A combinação de solo com esterco animal, nas diversas proporções estudadas, apresentou resultados satisfatórios na produção de porta enxertos de tamarindeiro. O tratamento composto apenas por solo não proporcionou resultados adequados para produção de porta enxertos de tamarindeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. P.; BRITO, C. C.; SILVA JÚNIOR, J.; COCOZZA, F. D. M.; SILVA, M. A. V. Estabelecimento inicial de plântulas de *Myracrodruon urundeuva* alemão em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.4, p.737-745, 2013.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 451p.

CRUZ, C. A. F. et al. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.4, p.537-546, 2006.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221 p.

FERREIRA, D. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, E. A.; MENDONÇA, V.; SOUZA, H. A. de; RAMOS, J. D. Adubação fosfatada e potássica na formação de mudas de tamarindeiro. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 475-480, 2008.

GÓES, G. B. de et al. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.4, p.125 – 131, 2011.

- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba, FEALQ, 2009. 451p.
- GOMES, J.M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n6/a02v26n6.pdf> Acesso em: 15 Fev 2010. doi: 10.1590/S0100-67622002000600002.
- GURJÃO, K. C. O. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem e Tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. 2006.143f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba – PB.
- LEMAIRE, F. Physical, chemical, and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, n. 396, p.273- 284, 1995.
- LIMA, R. L. S. et al. Substratos para a Produção de Mudanças de Mamona – 4 – Bagaço de Cana Associado a Quatro Fontes de Matéria Orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. 1., 2004, Campina Grande. **Resumo...** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2004
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para a produção de mudas de mamoneira compostos por mistura de cinco fontes de matéria orgânica. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n. 3, p. 474-479, 2006.
- MENDONÇA, V. et al. Diferentes fontes de matéria orgânica na mistura de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20, 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: SBF, 2008. 1 CD-ROM
- MENDONÇA, V.; MENDONÇA, L. F. de M. **Fruticultura tropical: bananeira, cajueiro e mangueira**. Mossoró, RN: EdUFERSA, 2013.
- OKUMURA, H. H.; CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; COSTA, J. T. A.; CORREA, D. Fertilizantes minerais e orgânicos na formação de mudas enxertadas de gravioleira. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 39, n. 4, p. 590-596, out-dez, 2008.
- PEREIRA P. C. et al. Mudanças de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. **Revista Verde**, Mossoró. v.5, n.3, p.152-159 julho/setembro de 2010a.
- PEREIRA P. C. et al. Tamanho de recipiente e tipos de substratos na qualidade de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, Mossoró. v.5, n.3, p.136-124 julho/setembro de 2010b.
- PICOLOTTO, L.; BIANCHI, V. J.; GAZOLLA NETO, A.; FACHINELLO, J. C.. Diferentes misturas de substratos na formação de mudas de pessegueiro, em embalagens. **Scientia Agrária**, v.8, n.2, p. 119-125, 2007.
- RISTOW, N. C.; ANTUNES, L. E. C.; CARPENEDO, S. Substratos para o enraizamento de microestacas de mirtilheiro cultivar Georgiagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal/SP, v. 34, n.1, p. 262-268, 2012.
- ROCHA, A. M. M. R. et al. Influência de Diferentes Substratos no Desenvolvimento de Mudanças de Pinheira (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM
- STURION, J.A.; ANTUNES, J.B.M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília : EMBRAPA, 2000. cap.7, p.125-150.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed Editora S.A., 2013.
- TOSTA, M. S; LEITE, G. A.; GÓES, G. B.; MEDEIROS, P. V. Q.; TOSTA, P. A. F. Doses e fontes de matéria orgânica no desenvolvimento inicial de mudas de melancia “Mickylee”. **Revista Verde**. Mossoró/RN, v.5, n.2, p. 117-122, 2010.
- ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S.R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.137-142, 2007.