

FORMAÇÃO DE MUDAS DE TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.) UTILIZANDO SUBSTRATOS EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO

FORMATION TAMARINDO OF SEEDLINGS (*Tamarindus indica* L.) USING SUBSTRATES IN FUNCTION APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZER

FORMACIÓN PLÁNTULAS TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.) UTILIZANDO SUBSTRATOS IN FUNCION DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÂNICO

Mário Leno Martins VÉRAS¹
José Sebastião de MELO FILHO²
Danila Lima de ARAÚJO³
Lunara de Sousa ALVES⁴
Raimundo ANDRADE⁵

RESUMO: O tamarindo é muito cultivado na região nordeste. Neste sentido, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a formação de mudas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) utilizando substratos em função da aplicação de fertilizante orgânico. O estudo foi desenvolvido em viveiro no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) contendo quatro repetições, no arranjo fatorial 5 x 2, com 10 tratamentos, totalizando 40 plantas experimentais. Estudaram-se cinco combinações de substratos: (C₁ = húmus de minhoca + solo; C₂ = pó de madeira + solo; C₃ = areia lavada; C₄ = pó de madeira + húmus de minhoca + solo e C₅ = solo) e duas concentrações de urina de vaca: (U₁ = 1 e U₂ = 5%). As combinações de substratos influenciaram estatisticamente todas variáveis analisadas a nível de p<0,01 de probabilidade pelo teste F. Para os efeitos das concentrações de urina de vaca, observa-se que houve influência significativa para o peso verde do caule e peso verde da folha a nível de p<0,01. O substrato composto por húmus de minhoca apresentou os melhores resultados no crescimento e fitomassa de tamarindo. A concentração de 5% de urina de vaca é recomendada na produção de mudas de tamarindo.

Palavras-chave: mudas; agricultura orgânica; concentrações de urina de vaca

RESUMEN: El tamarindo es ampliamente cultivada en el noreste. En este sentido, el objetivo de esta investigación fue evaluar la formación de plántulas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) usando sustratos en función de la aplicación de fertilizantes orgánicos.

¹ Mestrando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. Email: mario.deus1992@bol.com.br

² Mestre em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB, Email: sebastiaouepb@yahoo.com.br

³ Mestra em Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Email: danilalimaraujo@hotmail.com

⁴ Graduada em Licenciatura em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha - PB, Email: lunara_alvesuepb@hotmail.com

⁵ Doutor, Professor da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha – PB. Email: raimundoandrade@uepb.edu.br

El estudio se realizó en el Campus guardería IV de la Universidad del Estado de Paraíba. Hemos adoptado un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones, en arreglo factorial 5 x 2, con 10 tratamientos, con un total de 40 plantas experimentales. Se estudiaron cinco combinaciones de sustrato: (C₁ = humus de lombriz + suelo; C₂ = aserrín + suelo; C₃ = arena lavada; C₄ = polvo de madera + humus de lombriz + suelo y C₅ = suelo) y dos concentraciones en orina de vaca: (U₁= 1 y U₂= 5%). Los sustratos combinaciones de todas las variables fueron estadísticamente influyen en el nivel de p <0,01 probabilidad por F prueba para los efectos de las concentraciones de orina de vaca, se observó que había una influencia significativa en tallo verde y el peso de peso verde de situación a nivel de p <0,01. El sustrato se compone de humus de lombriz mostró los mejores resultados en el crecimiento y la biomasa de tamarindo. La concentración de 5% orina de vaca se recomienda en la producción de plantas de semillero de tamarindo.

Palabras-chave: Las plantas de semillero; Agricultura ecológica; concentraciones en orina de vaca

ABSTRACT: The tamarind is widely grown in the Northeast. In this sense, the aim of this research was to evaluate the formation of tamarind seedlings (*Tamarindus indica* L.) using substrates as a function of organic fertilizer application. The study was conducted in nursery Campus IV of the State University of Paraíba. We adopted a completely randomized design (CRD) with four repetitions, in factorial arrangement 5 x 2, with 10 treatments, totaling 40 experimental plants. We studied five substrate combinations: (C₁ = earthworm humus + soil; C₂ = sawdust + soil; C₃ = washed sand; C₄ = wood dust + earthworm humus + soil and C₅ = ground) and two cow urine concentrations: (U₁= 1 and U₂= 5%). The substrates combinations of all variables were statistically influence the level of p <0,01 probability by F test for the effects of cow urine concentrations, it was observed that there was a significant influence on green stem and green weight weight sheet at the level of p <0,01. The substrate consists of worm humus showed the best results in growth and biomass tamarind. The concentration of 5% cow urine is recommended in the production of tamarind seedlings.

Keywords: Seedlings; organic farming; cow urine concentrations

Introdução

A cultura do tamarindo (*Tamarindus indica* L.) pertence à família das fabáceas, subfamília Caesalpinoideae, é originária da África Tropical, de onde se dispersou. São encontradas em várias regiões brasileiras, adaptadas aos diversos estados e plantadas dispersamente sendo considerado fruto típico (SOUSA et al., 2010).

É cultivado e difundido nacionalmente como árvore, devido a produção de sombra e beleza é muito utilizada em praças como planta ornamental, nas cidades e estradas, apesar de

apresentar um crescimento lento. É utilizada ainda na indústria madeireira visto que seu tronco fornece madeira de boa qualidade para construção civil, embora difícil de trabalhar pela sua dureza a serras e pregos (SILVA et al., 2011).

A propagação desta cultura é feita a partir da produção de mudas, que é um dos meios para a exploração técnica e comercial dessa espécie. Devido ser uma cultura perene, deve-se ter cuidado na produção das mudas, evitando-se os erros nesse processo, uma vez que, mudas mal formadas irão ocasionar problemas na exploração da cultura (GÓES et al., 2011). Um dos fatores mais importantes na formação de mudas é a escolha do o substrato (CORREIA et al., 2003; CALDEIRA et al., 2013a, 2013b).

Para a boa formação de mudas com alto teor nutricional, devem-se levar em consideração vários fatores como desenvolvimento e boa formação de sistema radicular, com melhor capacidade de adaptação ao novo local, após o transplante. Para a produção de mudas provenientes de estacas ou de sementes são utilizados vários materiais e combinações de materiais são utilizados (PEREIRA et al. 2010).

Há várias formulações de substratos orgânicos e inorgânicos que são utilizados na produção de mudas, no entanto, é necessário determinar o mais apropriado para cada espécie, de modo a atender a demanda por nutrientes (ALMEIDA et al., 2012). Diversos trabalhos utilizando substrato foram feitos no intuito de determinar a combinação de substrato mais eficiente, a exemplo de Queiroz et al. (2011) estudando a emergência e o crescimento inicial de tamarindo em diferentes substratos (solo; solo e esterco de galinha; solo e esterco bovino; solo e esterco caprino; solo e terra vegetal, na proporção de 2:1).

A urina de vaca é um insumo agrícola que é derivada da atividade pecuária, sendo disponível na maioria das propriedades rurais e de baixa custo de aquisição. É fonte de nutrientes para as plantas, devido a riqueza em elementos minerais, além disso, não há risco de problemas à saúde de quem utiliza este produto, estando praticamente pronta para uso, bastando apenas acrescentar água (PESAGRO-RIO, 2002).

Autores como Vêras et al. (2014a; 2014b) e Araújo et al. (2014b) também trabalharam com a aplicação de urina de vaca em plantas de alface, pinha e maracujá e obtiveram resultados positivos.

Neste sentido, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a formação de mudas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) utilizando substratos em função da aplicação de fertilizante orgânico.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em ambiente protegido, no setor de viveiricultura do Centro de Ciências Humanas e Agrárias no Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba no município de Catolé do Rocha/PB, ($6^{\circ}20'38''S$; $37^{\circ}44'48''W$) e 275 metros de altitude. O clima do município, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo BSW', ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a $18^{\circ}C$, durante todo o ano.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC) contendo quatro repetições, no arranjo fatorial 5×2 , com 10 tratamentos, totalizando 40 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de diferentes combinações de substratos ($C_1= 50\%$ de húmus de minhoca + 50% de solo; $C_2= 50\%$ de pó de madeira + 50% de solo; $C_3=$ Areia lavada; $C_4= 33\%$ de Pó de madeira + 33% de húmus de minhoca + 33% de solo e $C_5= 100\%$ solo) e das concentrações de urina de vaca aplicadas via solo ($U_1 = 1\%$ e $U_2 = 5\%$).

A água de irrigação foi proveniente de um poço amazonas próximo ao local do experimento e suas características estão presentes na (Tabela 1). A água não apresenta problemas de salinidade, sendo classificada como C_3S_1 , podendo ser utilizada para a cultura do tamarindo sem riscos para o crescimento. A análise da água foi feita e apresentou as seguintes características: pH = 8,13, Condutividade Elétrica = $9,9 \mu S \cdot cm^{-1}$, Cálcio = $2,61 meq L^{-1}$, Magnésio = $2,96 meq L^{-1}$, Sódio = $5,50 meq L^{-1}$, Potássio = $0,49 meq L^{-1}$, Carbonatos = $0,44 meq L^{-1}$, Bicarbonatos = $3,67 meq L^{-1}$, Cloretos = $4,97 meq L^{-1}$, Sulfatos = presença, Relação de Adsorção de Sódio = 3,29 e Classe da água = C_3S_1 .

O solo utilizado na formação do substrato foi classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa, cujas características físicas são: Areia = $660,5 g/kg^{-1}$, Silte = $181,1 g/kg^{-1}$, Argila = $158,6 g/kg^{-1}$, Classificação Textural = franca arenosa, Densidade do solo = $1,67 g/cm^3$, Densidade de partículas = $2,65 g/cm^3$, Porosidade = $36,98\%$, Natural = 0,62, Umidade da Capacidade de Campo a $33,4 KpA = 172,2 g/kg^{-1}$, Umidade do Ponto de Murcha Permanente a $1519,9 KpA = 69,8 g/kg^{-1}$ e Água disponível = 102,2.

As características químicas do solo são: Cálcio = $5,09 meq/100g$ de solo, Magnésio = $1,66 meq/100g$ de solo, Sódio = $0,26 meq/100g$ de solo, Potássio = $0,70 meq/100g$ de solo, Soma de bases – SB = $7,71 meq/100g$ de solo, Hidrogênio = $0,00 cmol/dm^3$, Alumínio = $0,00 meq/100g$ de solo, CTC Total = 7,71, Carbonato de Cálcio Qualitativo = ausente, Carbono

Orgânico = 10,9 g/Kg⁻¹, Matéria orgânica = 6,9 g/Kg⁻¹, Nitrogênio = 0,6 g/Kg⁻¹, Fósforo assimilável = 3,27 mg/ 100g, pH H₂O (1:2,5) = 8,20, Cond. Elétrica = 0,72 dSm⁻¹/cm (Suspensão Solo-Água), pH = 7,88 (Extrato de saturação), Cond. Elétrica = 0,72 dSm⁻¹/cm (extrato de saturação), Cloreto = 3,75 meq/l, Carbonato = 0,00 meq/l, Bicarbonato = 3,80 meq/l, Sulfato = ausente, Cálcio = 2,25 meq/l, Magnésio = 2,75 meq/l, Potássio = 0,79 meq/l, Sódio = 2,74 meq/l, Percentagem de Adsorção de Sódio = 2,00, Relação de Adsorção de Sódio = 1,73, PSI = 3,37, Salinidade = não salino e Classe do Solo = normal.

O semeio foi realizado diretamente no saquinho utilizando quatro sementes distribuídas e distanciadas de forma equidistante na profundidade de 2 cm. Aos 20 DAS realizou-se um desbaste com a finalidade de se deixar apenas as plantas mais desenvolvidas. Durante a condução do experimento, foram efetuadas capinas manuais, conforme as necessidades de manutenção da cultura no limpo.

O húmus de minhoca que foi utilizado como substrato foi feito a análise química e apresentou as características: Ph H₂O (1:2,5) = 7,38, Condutividade Elétrica = 2,11 dS/m, Cálcio = 35,40 meq/100 g de solo, Magnésio = 19,32 meq/100 g de solo, Sódio = 1,82 meq/100 g de solo, Potássio = 1,41 meq/100 g de solo, S = 57,95 meq/100 g de solo, Hidrogênio = 0,00 meq/100 g de solo), Alumínio = 0,00 meq/100 g de solo, T = 57,95 meq/100 g de solo, Carbonato de Cálcio Qualitativo = presente e Fósforo Assimilável = 55,14 meq/100 g de solo.

A urina de vaca utilizada no experimento foi coletada de vacas em lactação, de rebanho leiteiro da Escola Agrotécnica do Cajueiro - EAC, município de Catolé do Rocha – PB, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba. Foi feita a análise química da urina de vaca e apresentou as seguintes características:

Os tratamentos com urina de vaca começaram aos 15 dias após emergência (DAE), daí com intervalo de 8 dias entre as aplicações, sendo feitas 4 aplicações durante o tempo de pesquisa. Foi feita a análise química da urina de vaca e apresentou as características: pH = 6,70, CE = n/a, Nitrogênio = 2,80 g L⁻¹, Fósforo = 4,80 L⁻¹, Potássio = 10,00 L⁻¹, Cálcio = 0,30 L⁻¹, Magnésio = 0,40 L⁻¹, Sódio = n/a e Enxofre = n/a.

Os dados foram analisados e interpretados a partir das análises de variância (Teste F) e pelo confronto de médias do teste de TUKEY, conforme (FERREIRA, 2007).

Resultados e Discussão

Conforme indicado nas tabelas 1 e 2 as combinações de substrato influenciaram estatisticamente todas variáveis analisadas a nível de $p < 0,01$ de probabilidade pelo teste F. Para os efeitos das concentrações de urina de vaca, observa-se que houve influência significativa para o peso verde do caule e peso verde da folha a nível de $p < 0,01$, não sendo observado efeitos significativos para a interação combinações de substrato x concentrações de urina de vaca. Os coeficientes de variação oscilaram entre 3,75 a 9%, sendo considerados baixos de acordo Pimentel Gomes (2000). Luqui et al. (2015) trabalhando mudas de cultivares de pepineiro em diferentes substratos observaram resultados significativos para os substratos estudados. Vêras et al. (2014b) também constataram resultados significativos com a utilização de substratos e com a urina de vaca estudando o efeito de substratos e fertilização orgânica em plântulas de pinheira. Gadelha et al. (2002) em efeito da urina de vaca na produtividade do abacaxi comprovaram o efeito positivo que este fertilizante orgânico causou quando se utilizou o produto a 50% em mudas de abacaxi.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF), peso verde da raiz (PVR), peso verde do caule (PVC) e peso verde da folha de tamarindo sob diferentes combinações de substratos e concentrações de urina de vaca.

Fonte de variação	GL	Quadrados				Médios	
		NF	PVR	PVC	PVF		
Substratos	4	22,11 **	0,40 **	0,35 **	4,92 **		
Concentrações	1	1,22 ns	0,00 ns	0,13 **	1,33 **		
Interação S x C	4	18,01 ns	1,13 ns	0,24 ns	3,85 ns		
Resíduo	30	0,39	0,02	0,01	0,01		
CV (%)	-	9	5,67	4,99	3,75		

CV (%) – Coeficiente de variação; ns, **, * respectivamente não significativo, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$. GL: grau de liberdade.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o peso seco da raiz (PSR), peso seco do caule (PSC), peso seco da folha (PSF), relação raiz parte aérea (RPA) e teor de água (TA) de tamarindo sob diferentes combinações de substratos e concentrações de urina de vaca.

Fonte de variação	GL	Quadrados				Médios	
		PSR	PSC	PSF	RPA	TA	
Substratos	4	0,13 **	0,27 **	1,61 **	4,71 **	3,35 ns	
Concentrações	1	0,02 ns	0,24 ns	0,02 ns	1,98 **	52,90 *	
Interação S x C	4	0,28 ns	0,26 ns	0,62 ns	5,15 ns	103,40 ns	
Resíduo	30	0,01	0,01	0,03	0,09	6,80	
CV (%)	-	5,84	4,54	6,29	4,55	15,38	

CV (%) – Coeficiente de variação; ns, **, * respectivamente não significativo, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$. GL: grau de liberdade.

Observa-se que o número de folhas apresentou efeitos significativos a 1% de probabilidade pelo teste F se comportando melhor no substrato composto por C_1 = húmus de minhoca com o valor de 9,1 folhas, representando incremento de 2,22% em relação ao menor valor que foi obtido com o substrato C_2 = 50% de pó de madeira + 50% de solo (figura 1A). Isto se explica possivelmente, pela quantidade de matéria orgânica que o húmus de minhoca tem em relação aos demais substratos. Góes et al. (2012) utilizando húmus de minhoca na produção de mudas de tamarindeiro observaram efeitos significativos a 1% de probabilidade, onde a maior proporção deste insumo resultou nos melhores resultados no número de folhas.

Os resultados desse trabalho corroboram a Costa et al., (2005) que estudaram a influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira, e observaram que os substratos que continham o húmus de minhoca obtiveram um maior número de folhas. Ferreira et al. (2011) estudando a produção de mudas de melão em diferentes tipos de substratos encontraram resultado semelhantes a esse trabalho, semelhantemente Araújo et al. (2013) também obtiveram maior número de folhas com o substrato húmus de minhoca.

O peso verde da raiz (figura 1B), peso verde do caule (figura 1C) e peso verde da folha (figura 1D) se ajustaram ao gráfico de histograma, onde foi observado melhor comportamento no substrato C_1 = húmus de minhoca nessas variáveis com o valor de 3,1; 2,9 e 4,8 g, respectivamente, apresentando incrementos de ordem de 1,24%, 1,20% e 1,84% respectivamente em relação aos menores valores que foram obtidos com os substratos C_3 = areia lavada e C_2 = 50% de pó de madeira + 50% de solo. Em relação ao substrato composto por areia lavada (C_3) ter obtido o menor valor para o peso verde da raiz, pode ter ocorrido devido esse substrato ter baixa quantidade de nutrientes e a disponibilização mais rápida desses nutrientes pela baixa relação C/N do mesmo (PICOLOTTO et al., 2007). Já o húmus de minhoca obteve os melhores resultados em todas as variáveis e isso possivelmente, isso aconteceu devido o húmus de minhoca ser uma fonte orgânica que melhora as características físicas do substrato, acelerando o processo microbiológico e atuando na CTC, além da riqueza em nutrientes que são liberados rapidamente para as plantas (1995).

Ensinas et al. (2011) trabalhando com mudas de rúcula sob diferentes combinações de substratos comprovaram que a combinação de substrato comercial com maiores quantidades tiveram desempenho maior ao do húmus de minhoca. Almeida et al. (2012) também comprovaram que doses maiores de húmus de minhoca e esterco caprino reduziram o peso

verde da raiz de umbuzeiro. Vêras et al., (2014c) estudando o efeito do biofertilizante e de volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de caju observaram que o húmus de minhoca obteve os melhores resultado com ênfase no maior volume estudado.

Observou-se para o peso seco da raiz (figura 1E), peso seco do caule (figura 1F) e peso seco da folha (figura 1G) um comportamento melhor no substrato C_1 = húmus de minhoca com o valor de 2,5; 2,5 e 3,5 g, respectivamente, apresentando incrementos de ordem de 1,9%, 1,9% e 1,5% respectivamente em relação aos menores valores que foram obtidos com os substratos C_2 = 50% de pó de madeira + 50% de solo. O pó de madeira quando usado como substrato possivelmente apresenta problemas no excesso de umidade e de aeração, sendo recomendado antes de se utilizar que seja misturado com materiais grosseiros antes do cultivo das plantas (MARTINEZ, 2002).

Resultados semelhantes a esse trabalho foram obtidos por Góes et al. (2012) utilizando húmus de minhoca na produção de mudas de tamarindeiro e constataram que a maior proporção deste insumo resultou nos melhores resultados no peso seco da raiz. Araújo et al., (2013) ao trabalhar tipos de substratos encontrou maior peso seco da raiz com a adição do substrato que continha 50% húmus e 50% de solo, corroborando com os resultados encontrados no presente trabalho.

Vêras et al. (2014c) estudando o efeito do biofertilizante e de volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de caju, constataram que a maior proporção de húmus de minhoca obteve o melhor resultado no peso seco do caule das mudas de cajueiro. Semelhantemente Araújo et al. (2013) verificaram que o húmus proporcionou os maiores valores de massa da matéria seca do caule em mudas de mamoeiro formosa.

Diferentemente de Vêras et al. (2014a) em crescimento inicial da alface sob fertilização orgânica e volumes de húmus de minhoca e não observaram resultados significativos no peso seco da folha com o húmus de minhoca.

Observou-se que o teor de água não apresentou efeitos significativos quando submetido aos substratos, no entanto, os maiores valores foram obtidos no substrato composto por C_1 = húmus de minhoca com o valor de 17,8%, representando incremento de 1,10% em relação ao menor valor que foi obtido com o substrato C_4 = 33% de Pó de madeira + 33% de húmus de minhoca + 33% de solo.

A relação raiz parte aérea (figura 1H) se ajustou ao gráfico de histograma, onde foi observado melhor comportamento no substrato C_1 = húmus de minhoca com o valor de 8,1,

apresentando incremento de ordem de 1,37% respectivamente em relação ao menor valor que foi obtido com o substrato C₂= 50% de pó de madeira + 50% de solo. Queiroz et al. (2011) apontam que os substratos mais ricos em fósforo, representados pela adição de matéria orgânica, proporcionam menores valores da relação raiz parte aérea.

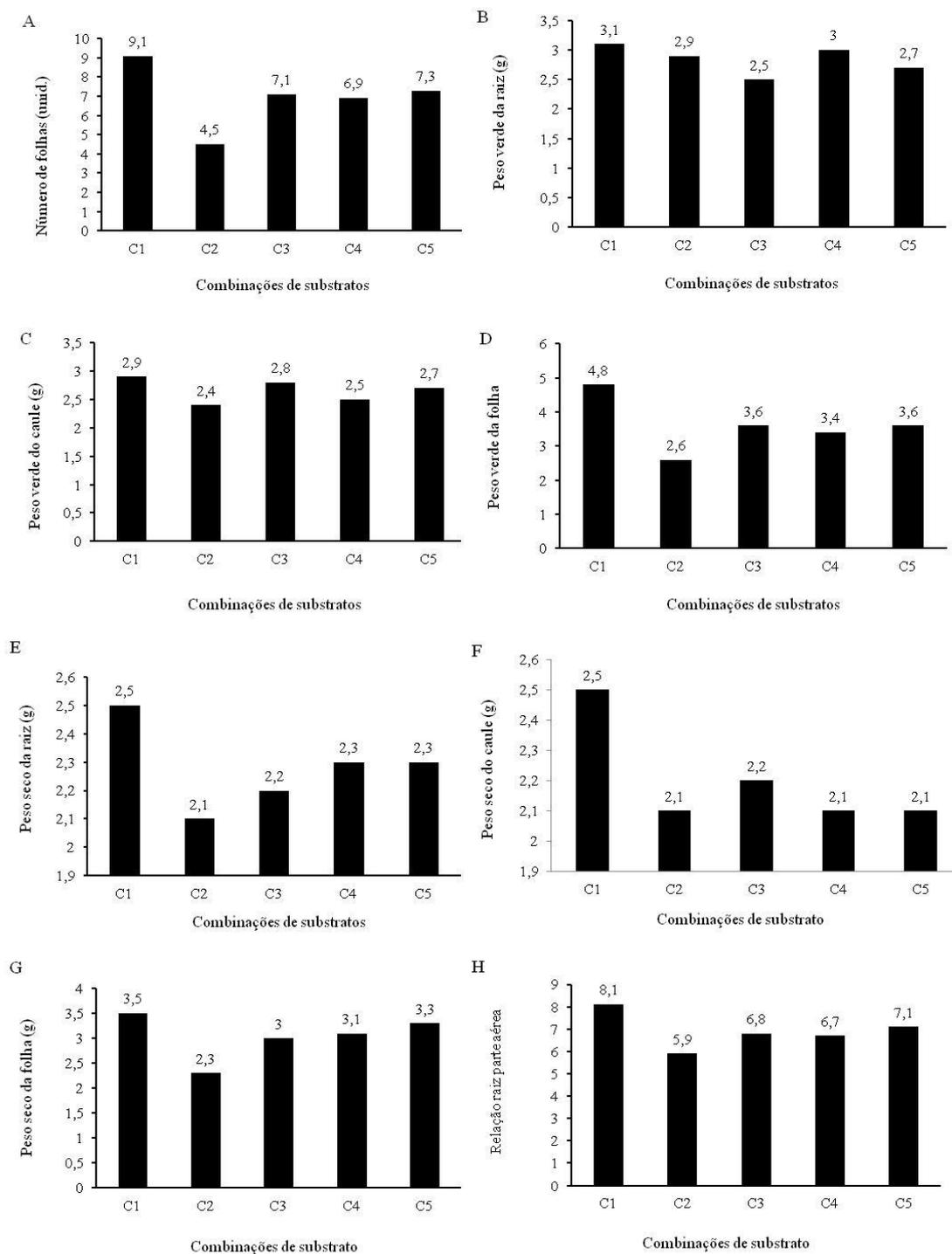


Figura 1: número de folhas (A), peso verde da raiz (B), peso verde do caule (C), peso verde da folha (D), peso seco da raiz (E), peso seco do caule (F), peso seco da folha (G) e relação raiz parte aérea (H) de tamarindo sob combinações de substrato.

Em relação às concentrações de urina de vaca, somente as variáveis peso verde do caule, peso verde da folha, relação raiz parte aérea e teor de água responderam significativamente às concentrações de urina de vaca, onde o peso verde do caule, peso verde da folha e a relação raiz parte aérea obtiveram significância a nível de ($p < 0,01$) e o teor de água a nível de ($p < 0,05$), todas apresentando melhores resultados na concentração $U_2 = 5\%$ de urina de vaca. Embora não foi observado que as demais variáveis não tiveram efeitos significativos, todas obtiveram maiores valores na concentração de 5% de urina de vaca (tabela 3).

Souza et al., (2010), estudando dosagens de urina de vaca descobriram que a solução não refletiu diferença significativa para os parâmetros de crescimento vegetativo de mudas de mamoneira. Araújo et al (2014b) estudando níveis de água disponível e doses de urina de vaca no desenvolvimento do meloeiro cantaloupe e observaram que houve influência significativa a nível de 1% para o número de folhas com melhor resultado na dose 60 ml de urina de vaca. Vêras et al (2014b) com substratos e fertilização orgânica a base de urina de vaca em plântulas de pinheira e constataram que houve significância com a aplicação de doses de urina de vaca para o número de folhas, e constaram que a dose máxima (120 mL) de urina de vaca obteve o melhor resultado.

Vêras et al (2014a) ao trabalharem com mudas de alface sob fertilização orgânica com urina de vaca e volumes de húmus de minhoca e verificaram que as doses de urina de vaca influenciaram estatisticamente a nível de 1%. Gadelha et al (2002) também estudaram a urina de vaca e observaram o efeito enraizador que este fertilizante orgânico causou quando se utilizou o produto a 50% em mudas de abacaxi.

Vêras et al., (2014b) estudando o efeito de substratos e fertilização orgânica em plântulas de pinheira não obtiveram efeitos significativos com a aplicação de urina de vaca, no entanto, a maior dose proporcionou os maiores valores para o peso verde do caule e peso verde da folha.

Alencar et al., (2012) também verificaram efeitos da urina de vaca no estado nutricional da alface e mostraram que a aplicação em intervalos de 05 dias obteve maior desenvolvimento da raiz com um rendimento de 13,43 g planta⁻¹ e maior rendimento em massa seca da raiz no tratamento com a solução de urina de vaca em intervalos de 05 dias, com um peso de 1,55 g planta⁻¹. Alencar et al., (2012) quando estudou o efeito da urina de vaca no estado nutricional

da alface e mostrou que a aplicação em intervalos de 05 dias obteve maior desenvolvimento da raiz com um rendimento de 13,43 g planta⁻¹ e maior rendimento em massa seca da raiz no tratamento com a solução de urina de vaca em intervalos de 05 dias, com um peso de 1,55 g planta⁻¹. Vêras et al (2014a) ao trabalharem com mudas de alface sob fertilização orgânica com urina de vaca e volumes de húmus de minhoca também observaram que as doses de urina de vaca influenciaram estatisticamente a nível de 1% o peso seco da raiz.

Araújo et al., (2014) em estudo envolvendo o crescimento inicial do maracujazeiro sob fertilização orgânica e disponibilidade de água, obtiveram os melhores resultados para a fitomassa seca do caule sem a aplicação de urina de vaca.

Vêras et al., (2014b) também obtiveram efeitos positivos com a aplicação de urina de vaca em mudas de pinheira com os maiores valores para o peso seco da folha.

Werner et al. (2011) estudando o efeito da urina de vaca e do fosfito de cobre no crescimento de mudas de tomateiro obtiveram os melhores resultados com as menores concentrações de urina de vaca, diferindo dos resultados desse trabalho.

Araújo et al. (2014a) trabalhando com mudas de maracujá sob doses de urina de vaca e obtiveram os melhores resultados para o teor de água sem a aplicação de urina de vaca.

Tabela 3: Número de folhas (NF), peso verde da raiz (PVR), peso verde do caule (PVC), peso verde da folha (PVF), peso seco da raiz (PSR), peso seco do caule (PSC), peso seco da folha (PSF), relação raiz parte aérea (RPA) e teor de água (TA) do tamarindo sob diferentes concentrações de urina de vaca

Tratamentos	Variáveis								
	NF	PVR	PVC	PVF	PSR	PSC	PSF	RPA	TA
U ₁	6,8 a	2,8 a	2,6 a	3,4 a	2,2 a	2,1 a	3,1 a	6,7 a	15,8 a
U ₂	7,1 a	2,8 a	2,7 b	3,8 b	2,3 a	2,3 a	3,1 a	7,1 b	18,1 b

U₁ = 1% de urina de vaca e U₂ = 5% de urina de vaca. Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 0,05 de probabilidade.

Considerações Finais

O substrato composto por húmus de minhoca apresentou os melhores resultados no crescimento e fitomassa de tamarindo.

A concentração de 5% de urina de vaca é recomendada na produção de mudas de tamarindo.

Referência Bibliográfica

ALENCAR, T. A. S.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 3, p. 53-67, jul-set, 2012.

ALMEIDA, L. V. B.; MARINHO, C. S.; MUNIZ, R. A. M.; CARVALHO, A. J. C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e de liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.289-296, 2012.

ALMEIDA, R. S. de; HAFLE, O. M.; SANTOS, V. M. dos; SOUSA, D. M. de; PESSOA, M. de F. E. A.; ALMEIDA, R. S. de. Crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) sob diferentes fontes e doses de resíduos orgânicos. **Anais... VII CONNEPI**, 2012. Disponível em: Acesso em: 20 jan. 2014.

ARAÚJO, A. F.; ARAÚJO A. C.; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA W. E.; ALOUFA, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 8(1): 210-216 (2013).

ARAÚJO, D. L. de; ALVES, L. de S.; VÉRAS, M. L. M.; ANDRADE, R. Desenvolvimento inicial do maracujazeiro sob fertilização orgânica e água disponível. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 128-133, jan - mar, 2014a.

ARAÚJO, D. L. de; ALVES, L. de S.; VÉRAS, M. L. M.; ARAÚJO, D. L. de; ANDRADE, R. Níveis de água disponível e doses de urina de vaca no desenvolvimento do meloeiro cantaloupe. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p. 23-28, abr - jun, 2014b.

ARAÚJO, D. L. MAIA JÚNIOR, S. O. SILVA, S. F. ANDRADE, J. R. ARAÚJO, D. L. Produção de mudas de melão cantaloupe em diferentes tipos de substratos. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 8, n. 3, p. 15 - 20, 2013.

CALDEIRA, W.; VINICIUS, M.; DELARMELINA, M.; FARIA, T.; CÉZAR, J.; JUVANHOL, S.; RONIE. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 31-39, 2013a.

CALDEIRA, M. V.; DELARMELINA, W. M.; PERONI, L.; GONÇALVES, E. de O.; SILVA, A. G. da. Lodo de esgoto e vermiculita na produção de mudas de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 2, p. 155-163, 2013b.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFDR/FUPEF, 1995, 451p.

CORREIA, D.; ROSA, M. F.; NOROES, E. R. V. Uso de pó da casca de coco na formulação de substratos para formação de mudas enxertadas de cajueiro anão-precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n. 3, p. 557-558, 2003.

COSTA, A. M. G.; COSTA, J. T. A.; CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; CORREIA, D.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 299-305, 2005.

ENSINAS, S. C.; JUNIOR, M. T. M; ENSINAS, B. C. Desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.18, n.1, p.1-7, jun, 2011.

FERREIRA, D. F. **Sisvar Versão 5.0**. Lavras: UFLA, 2007.

FERREIRA, E. F.; COSTA, C. C.; LEITE, D. T.; SILVA, A. S.; SILVA, M. F. Produção de mudas de melão em diferentes tipos de substratos. **Horticultura Brasileira** 29: S3722-S3727, CD-ROM, 2011.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A.; SHIMOYA, A. Efeito da urina de vaca na produtividade do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Sustentável**, v.1, p.91-95, 2002.

GÓES, G. B. de; DANTAS, D. J.; ARAÚJO, W. B. M. de; COSTA e MELO, I. G.; MENDONÇA, V. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.4, p.125 – 131 outubro/dezembro de 2011.

LUQUI, L. L.; COSTA, E.; ALVES, A. C.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Mudas de cultivares de pepineiro em diferentes substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2015.

MARTINEZ, P. F. Manejo de substratos para horticultura. In: FURLANI, A. M. C et al. (Coord.). **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. p.53-76. (Documento IAC, 70).

PESAGRO-RIO (2002) **Urina de vaca: alternativa eficiente e barata**. Rio de Janeiro, Documentos, n. 96. 8p.

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.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2000.

QUEIROZ, J. M. O; DANTAS, A. C. V. L; ALMEIDA, V. O.; BARROSO, J. P. Emergência de plântulas e crescimento inicial de tamarindeiro em diferentes substratos. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 221-227, 2011.

SILVA, G. B. P. da; BARROS, G. L.; ALMEIDA, J. P. N. de; PROCÓPIO, I. J. S.; MEDEIROS, P. V. Q. de. Tempo de germinação e desenvolvimento inicial na produção de mudas *Tamarindus indica* L. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p. 58 – 63 abri/junho de 2011.

SOUSA, D. M. M.; BRUNO, R. de L. A.; DORNELAS, C. S. M.; ALVES, E. U.; ANDRADE, A. P. de; NASCIMENTO, L. C. do. SOUSA, D. M. M. et al. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Tamarindus indica* L. – Leguminosae: Caesalpinioideae. **Revista Árvore**, v.34, n.6, p.1009-1015, 2010.

SOUZA, J. T. A.; FERREIRA, T. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, S. J. C. Comportamento de mudas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) sob diferentes dosagens de urina de vaca. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas (2010 – João Pessoa). **Anais...** / Editores Odilon Reny R. F. da Silva e Renato Wagner da C. Rocha – Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2010.

VÉRAS, M. L. M.; ALVES, L. de S.; ARAÚJO, D. L. de; ANDRADE, A. F. de; ANDRADE, R. Crescimento inicial da alface sob fertilização orgânica e volumes de húmus de minhoca. **Revista Verde (Pombal – PB)**, v. 9, n. 2, p. 333-339, Abr –Jun, 2014 a.

VÉRAS, M. L. M.; ARAÚJO, D. L. de; ALVES, L. de S.; SILVA, T. H. da; ANDRADE, R. Efeito de substratos e fertilização orgânica em plântulas de pinheira. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 143-149, jan - mar, 2014b.

VÉRAS, M. L. M.; ARAÚJO, D. L. de; SILVA, G. G. da; MELO FILHO, J. S.; ANDRADE, R. Efeito do biofertilizante e de volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de caju. **Revista Verde (Pombal – PB)**, v. 9, n. 2, p. 325-332, Abr –Jun, 2014c.

WERNER, E. T.; BELAN, L. L.; STURM, G. M.; COSER, S.; AMARAL, J. A. T. do. Efeito da urina de vaca e do fosfito de cobre no crescimento de mudas de tomateiro. In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2011, São José dos Campos - SP. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2011.