



REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas

Produção de mudas de mamoneira BRS Gabriela utilizando lixo orgânico, esterco caprino e biofertilizante

Fabiana Xavier Costa¹, Disrael Oliveira de Oliveira Basílio¹, Evandro Franklin Mesquita¹,
Napoleão Esberard de Macedo Beltrão², Ariones Clebson Vieira de Almeida¹

¹UEPB/CCHA/DAE. E-mail: fabyxavierster@gmail.com; ²EMBRAPA Algodão/CNPA (*in memoriam*)

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de dois substratos na presença e ausência do biofertilizante bovino no crescimento de mudas de mamoneira. O experimento foi desenvolvido em viveiro em condições de produção de mudas, pertencente ao Campus IV/UEPB, Catolé do Rocha ó PB. Foi utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x5, constituído de dois substrato (S1= 50% de solo +50% de composto de lixo orgânico +S2= 50% de esterco caprino +50% de solo) e cinco níveis de biofertilizante bovino (0; 3; 6; 9 e 12% em volume de substrato), aplicado um dia antes do semeio e 15 dias após a emergência (DAE), totalizando 10 tratamentos com cinco repetições, perfazendo 50 parcelas experimentais, sendo uma planta por parcela. De acordo com os resultados, para a produção de mudas de mamoneira, recomenda-se para obtenção de maiores valores de crescimento e fitomassa seca, o substrato contendo esterco caprino.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L, compostagem, substrato, fitomassa.

Production of castor seedlings Gabriela BRS using organic waste, goat manure and biofertilizer

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of two substrates in the presence and absence of bio fertilizer on growth of seedlings of castor bean. The experiment was conducted in greenhouse condition in seedling production, belonging to the Campus IV/UEPB, Catolé do Rocha-PB. Was using completely randomized design (CRD) in factorial 2x5, comprises two substrate (S1 =50% soil+50% compost organic waste+S2=50% of goat manure+50% soil) and five levels of bio fertilizer (0, 3, 6, 9 and 12% by volume of substrate) applied one day before sowing and 15 days after emergence (DAE), totaling 10 treatments with five replicates, totaling 50 plots, one

plant per plot. According to the results, for the production of castor seedlings, it is recommended to get higher growth and dry biomass, the substrate containing goat manure.

Keywords: *Ricinuscommunis*L., composting, substrate, biomass.

Introdução

A mamoneira (*Ricinuscommunis* L) é uma planta de origem africana, rústica, heliófila, resistente à seca, pertence a família das Euforbiáceas, e está disseminada por diferentes regiões do globo terrestre. É localizada facilmente em várias regiões do Brasil, desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul (Costa et al., 2006).

Essa oleaginosa é de grande importância econômica e social. De suas sementes se removem um óleo de extraordinárias propriedades, e de extenso uso como insumo industrial. Desde a antiguidade é conhecido por suas características medicinais e como azeite para iluminação, contudo no atual século deixou de ter na sua farmacopeia ampla conveniência. Ao contrário, os grandes consumidores atualmente são as indústrias químicas e lubrificantes (Coelho, 1979).

A cultivar BRS Gabriela que foi utilizada no experimento tem ascendência na linhagem CNPAM 2001-42, seleta em 2001, em Irecê, BA, a partir de linhagens segregantes provenientes de cruzamentos entre as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, com altura inferior aos parentais. Ensaio experimental com a referida cultivar foi testada em áreas de pesquisas em todos os estados da região Nordeste, e ainda em Goiás, Roraima e Rio Grande do Sul, revelando-se mais produtiva que a BRS Energia na maioria dos estados com e sem diferenças significativas. O ciclo varia entre 90 e 120 dias após o plantio (DAP) (Milani, 2012).

Diferentes materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados para a formulação de substratos, para a produção de mudas, tendo necessidade de se determinar os mais adequados para cada espécie de forma a atender sua demanda em quantidades adequadas de nutrientes essenciais para as plantas, como também melhoria nas propriedades físicas, como retenção de água, aeração, facilidade para penetração de raízes e menor suscetibilidade à incidência de doenças (Hoffman et al., 2001). Lima et al. (2006), testando diferentes substratos para a produção de mudas de mamoneira, observaram que o substrato composto por mistura de solo + casca de amendoim + cama de frango + mucilagem de sisal possibilitou o melhor crescimento das plantas de mamoneira, cultivar BRS Nordestina.

A compostagem vem sendo empregada ao longo dos tempos para equilíbrio dos variados resíduos agrícolas e apresenta-se como uma escolha viável para o processamento do lixo orgânico urbano. A produção de composto orgânico a partir de lixo orgânico urbano surge como nova fonte

de adubo de alta qualidade para as plantas, principalmente para agricultura familiar (Teixeira et al., 2002).

Independentemente da origem, os materiais orgânicos, quando aplicados em doses adequadas para a formulação de substrato, apresentam efeitos positivos na produção de mudas, devido à sua ação favorável aos fatores físicos, químicos e biológicos do solo, embora a dose ideal varie de acordo com as proporções nos diferentes substratos. Malavolta et al. (2002) afirmaram que o esterco de caprino é mais sólido e muito menos aquoso que dos bovinos e suínos, tem melhor estrutura, permitindo a melhor aeração, e por essa razão fermentam rapidamente podendo ser aproveitados na formulação de substratos.

Quanto ao substrato, na agricultura familiar, o importante é que se utilizem os insumos naturais disponíveis na propriedade ou de fácil aquisição no mercado e tecnologias de baixo custo a exemplo da preparação de substratos com esterco de caprino, composto de lixo orgânico e biofertilizante bovino na forma líquida. Nesse aspecto, se insere a mamoneira que é uma das plantas oleaginosas mais promissoras para a região Nordeste, devido à sua adaptação edafoclimática, em termos de solo, temperatura, umidade relativa do ar e o alto teor de óleo nas suas sementes que podem ser utilizada para produção de biodiesel.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de dois substratos na presença e ausência do biofertilizante bovino no crescimento de mudas de mamoneira.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de 05 de setembro a 15 de outubro de 2012 em viveiro de produção de mudas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, Catolé do Rocha-PB (6°20'48"S; 37°44'48"W; 275 m), coberto com tela de nylon tipo sombrite para 50% de luminosidade no seu interior.

O substrato foi formado na proporção 1:1 e acondicionado em bolsas plásticas com volume de 1 L. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado utilizando o esquema fatorial 2 x 5 referente aos tratamentos S₁=50% de solo +50% de composto de lixo orgânico e S₂= 50% de esterco caprino +50% de solo) e cinco níveis de biofertilizante bovino (S1= biofertilizante bovino (0; 3; 6; 9 e 12% em volume de substrato), aplicado um dia antes do semeio e 15 dias, após a emergência (DAE).

Foram coletadas amostras de um Neossolo Flúvico Eutrófico (Santos et al., 2006) na camada de 0-20 cm de profundidade para a caracterização química do solo (Tabela 1). Também foram determinados os atributos químicos do esterco caprino e do lixo orgânico (Tabela 2). O biofertilizante bovino foi obtido, por meio da fermentação anaeróbia da mistura de partes iguais

de esterco bovino fresco e água ligeiramente salina - $CE = 0,8 \text{ dS m}^{-1}$, adicionando 2 kg de folhas e ramos da planta leguminosa, feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), em um biodigestor plástico com capacidade para 200 litros mantido hermeticamente fechado durante 45 dias.

Tabela 16 Características químicas do solo usado no experimento. UEPB. Catolé do Rocha ó PB, 2012.

	pH	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al	CO	N	MO	P
 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$%..... Mg/dm^3										
Solo	7,2	3,6	1,1	0,33	0,48	5,51	0,0	0,61	0,06	1,05	25,7

Análises realizadas no Laboratório de Solo de Solos e nutrição de Plantas, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. 2012.

Tabela 2. Características químicas do esterco caprino e lixo orgânico. UEPB. Catolé do Rocha ó PB, 2012.

	N	M.O	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
g kg.....						
Caprino	21,9	0,37	11,6	3,7	39,4	7,0	2,4
Lixo	48,20	82,04	0,8	6,8	15,5	1,3	0,6

M.O ó matéria orgânica

Para a liberação do gás metano produzido durante a fermentação, conectou-se na base superior uma mangueira fina e a outra extremidade foi submersa em um recipiente com água para evitar a entrada de ar e perda de qualidade do insumo orgânico (Santos, 1992). Por ser aplicado na forma líquida foi analisado como se fosse água para irrigação, conforme os dados contidos na Tabela 3, conforme recomendação de Cavalcante et al. (2010).

Tabela 3. Valores de pH, condutividade elétrica e da composição do biofertilizante bovino, aos 45 dias, após o início da fermentação anaeróbia. UEPB. Catolé do Rocha ó PB, 2012.

pH	CE	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	
 cmol_c L^{-1}									
6,3										
4	1,08	3,71	2,40	3,27	1,69	5,59	0,43	2,03	3,02	

CE - condutividade elétrica do biofertilizante.

Utilizou-se a cultivar BRS Gabriela, produzida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na safra de 2012. Seu semeio foi realizado em sacos de polietileno, preto com furos na parte de baixo com capacidade para 1 litro.

As sementes oriundas da Embrapa Algodão, Campina Grande-PB, foram submersas em água durante 24 horas com objetivo de acelerar a germinação, posteriormente foi efetuado a semeadura colocando três sementes por recipiente e aos 12 DAE, quando as mudas estavam com 8 cm de altura, foi feito o desbaste mantendo-se a planta mais vigorosa.

A irrigação foi feita manualmente com utilização de regadores, sendo as mudas irrigadas uma vez por dia, no período da manhã.

Aos 40 DAE foi medida a altura de plantas com trena métrica do colo até a gema apical, o diâmetro do caule com paquímetro digital Digimess tipo 100.176BL e a contagem do número de folhas foi realizada manualmente. A área foliar foi obtida, por meio da fórmula $S = 0,2398 \times (L + P)1,9259$ descrita por Severino et al. (2004), utilizando valores de largura da folha (L) e comprimento da nervura principal (P) produto do comprimento pela maior largura. A matéria seca da raiz e parte aérea foram medidas, após secagem em estufa com circulação de ar a 65°C, até atingirem massa constante. A relação raiz parte aérea foi determinada pela divisão entre o peso da raiz e da parte aérea (RR/PA).

Para avaliação dos resultados, foi utilizada a análise de variância mediante a aplicação de teste F e a comparação das médias dos substratos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2000). Quando significativa foi realizada também a análise de regressão entre os tratamentos com diferentes níveis de biofertilizante bovino.

Resultados e discussão

A interação dosagens de biofertilizante bovino versus substratos exerceu efeito significativo sobre a altura da planta (AP) e o diâmetro caulinar (DC), porém não houve diferença estatística quanto ao número de folhas (NF), área foliar total (AFT) e número de nós (Nº de nós). No entanto, as variáveis analisadas não foram influenciadas pelas doses de biofertilizante bovino aplicadas nos substratos. A ausência de significância das doses de biofertilizantes pode estar relacionada ao solo e os compostos de lixo orgânico e esterco caprino que durante o crescimento das mudas de mamoneira BRS Gabriela, possivelmente supriram eficientemente as necessidades nutricionais da cultura. No entanto, a significância dos substratos nas variáveis de crescimento demonstram que as mudas de mamoneira respondem diferentemente aos substratos submetidos.

Tabela 4. Resumos das análises de variância, referentes a altura da planta (AP) e o diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF), área foliar total (AFT) e número de nós (N° de nós) em mudas de mamoneira BRS Gabriela em função de substratos contendo lixo orgânico e esterco caprino. UEPB. Catolé do Rocha ó PB, 2012.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					N° nós	
		AP	DC	NF	AFT			
Dosagens	4	154,97 ^{ns}	6,35 ^{ns}	3,53 ^{ns}	171600 ^{ns}	4,33 ^{ns}		
Substratos	1	2,62 ^{ns}	13,78 ^{ns}	25,92 ^{**}	1289874 ^{**}	18,00 ^{**}		
Interação	4	578,4 ^{**}	88,3 ^{**}	4,37 ^{ns}	138083 ^{ns}	6,15 ^{ns}		
Resíduo	36	103,32	13,75	2,18	164844	1,68		
CV (%)		28,92	32,56	20,65	73,30	18,62		
Dosagens		E L	E L	-	-	E L	L	
Reg. Linear		ns ns	ns ns	-	-	ns ns	ns	
Reg. Quadr.		ns ns	ns ns	-	-	ns ns	ns	
Resíduo		101,17	6,95	-	-	1,60		
Substratos		cm	mm	N°	Cm ²	N°		
Lixo orgânico (L)		34,92 a	6,83 b	6,44 b	393,32 b	6,36 b		
Esterco caprino (E)		35,38 a	9,49 a	7,88 a	714,55 a	7,56 a		
DMS		5,83	1,52	0,84	232,90	0,74		

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS ó diferença mínima significativa; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

As plantas submetidas ao substrato contendo esterco caprino apresentaram os maiores valores no número de folhas (NF), área foliar total (AFT) e número de nós (N° nós), quando comparadas com as mudas que foram submetidas ao substrato com lixo orgânico (Tabela 5), corroborando com os resultados obtidos por Oliveira et al. (2009), os quais verificaram que o crescimento das plantas de mamoneira da cultivar BRS Nordestina responderam positivamente à adição de esterco bovino e caprino no substrato (0, 10, 20,30 e 40%).

As plantas formadas no substrato contendo esterco caprino, aos 40 dias após a emergência DAE, apresentaram um número de folhas, área foliar total (AFT) e número de nós (N° nós) de 1,44; 312 cm² e 1,2 superiores as plantas que foram produzidas com o substrato lixo orgânico, respectivamente. Comparativamente o número de folhas (6,44 e 7,88 planta⁻¹) para os substratos com lixo orgânico e esterco bovino, respectivamente, foram inferiores aos valores computados por Lima et al. (2011), que constataram 10,7 folhas (planta⁻¹) em mamoneira formadas no substrato com 5,2% v/v de casca e farelo de mamona, porém foram superiores aos 4,75 folhas planta⁻¹ registrado por Lima et al. (2006) em mudas de mamoneira formadas com substratos contendo (solo misturado na proporção 1:1 v/v com bagaço de cana, casca de amendoim, esterco bovino, mucilagem de sisal e cama de frango) acondicionados em sacolas de polietileno com capacidade para 2 L.

É importante observar que os valores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram maiores no esterco caprino quando comparado ao lixo orgânico, o que pode justificar os maiores valores nas variáveis de crescimento das plantas formadas no substrato contendo esterco caprino, suprindo nutricionalmente a cultura, inclusive porque não foram identificados sintomas de deficiência no campo. Adicionalmente, são benefícios do uso de esterco, compostos orgânicos, independentemente da fonte, melhorias nas propriedades químicas e físicas do solo; o aumento no conteúdo de matéria orgânica, melhoria da infiltração de água como também aumento na capacidade de troca catiônica, e acúmulo dos elementos essenciais a planta no solo (Hoffmann et al., 2001).

Para doses de biofertilizante bovino e a interação doses de biofertilizante bovino versus substratos foram observados efeitos na fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e fitomassa seca total (FST) área foliar, matéria seca da parte aérea ($P < 0,05$), não sendo, no entanto, observada resposta para fitomassa seca de raiz (FSR) e relação raiz parte aérea (RRPA). Com relação ao efeito dos substratos, verificou-se que todas as variáveis foram afetadas significativamente ($P < 0,01$) (Tabela 5).

Analisando os dados da Tabela 05, pode-se verificar que as médias da fitomassa seca de raiz e relação raiz parte aérea para os tratamentos referentes aos substratos contendo esterco caprino na sua composição apresentaram as melhores médias para estas variáveis em comparação aos tratamentos contendo lixo orgânico. Esta superioridade pode estar relacionada à melhor composição química do esterco caprino (Tabela 2), assim, o uso de resíduos orgânicos de forma adequada é de fundamental importância para o crescimento das plantas.

Tabela 5. Resumos das análises de variância, referentes a fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca de raiz (FSR), fitomassa seca total (FST) e relação raiz parte área (RRPA) em mudas de mamoneira BRS Gabriela, em função de substratos contendo lixo orgânico e esterco caprino. UEPB, Catolé do Rocha- PB, 2012.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					
		FSPA	FSR	FST	RRPA		
Dosagens	4	7,08*	0,19 ^{ns}	8,93*	0,01 ^{ns}		
Substratos	1	36,98**	5,93**	72,55**	0,14**		
Interação	4	8,36**	0,13 ^{ns}	9,93*	0,01 ^{ns}		
Resíduo	36	2,02	0,16	2,61	0,01		
CV (%)		30,43	46,1	29,10	64,54		
Dosagens		L	E	-	L	E	-
Reg. Linear		ns	**	-	ns	**	-
Reg. Quadr.		ns	ns	-	ns	ns	-
Resíduo		2,01	-	2,61	-	-	-
Substratos	g.....					
Lixo orgânico (L)		3,81 b	0,54 b	4,35 b	0,14 b		
Esterco caprino (E)		5,53 a	1,23 a	6,76 a	0,24 a		
DMS		0,81	0,23	0,92	0,07		

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS ó diferença mínima significativa; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

A interação biofertilizante bovino versus substratos interferiu significativamente na altura da planta e no diâmetro caulinar da cultura. No desdobramento da interação das doses de biofertilizante bovino dentro de cada substrato, os dados não se adequaram a nenhum tipo de regressão e foram superiores nos tratamentos com adição de esterco caprino no substrato. Os valores médios da altura da planta e diâmetro caulinar foram de 35,39 e 34,92 cm e 9,49 e 6,83 mm, quando as mudas foram formadas no substrato contendo esterco caprino e lixo orgânico, respectivamente (Figura 1 A e B).

A diferença encontrada entre os dois tipos de substratos estudados, provavelmente está relacionada à superioridade de N e P₂O₅ no substrato com esterco caprino de 148% e 1350% em comparação ao substrato com lixo orgânico, respectivamente, corroborando com Araújo et al. (2010), que observaram maiores valores de altura em mudas de mamoeiro formadas com substrato contendo esterco caprino. A menor quantidade de N e P₂O₅ encontrado no substrato contendo lixo orgânico pode ter contribuído para as menores alturas das plantas e diâmetros caulinares encontradas. Os resultados obtidos foram superiores as constatações de Lima et al. (2011) para altura da planta e inferiores ao diâmetro caulinar, que observaram 27,4 cm em altura e 10,83 mm de diâmetro em mamoneira formadas com substratos contendo casca e farelo de mamona na proporção de 3,9 e 4,3% v/v, respectivamente, avaliadas aos 50 DAS.

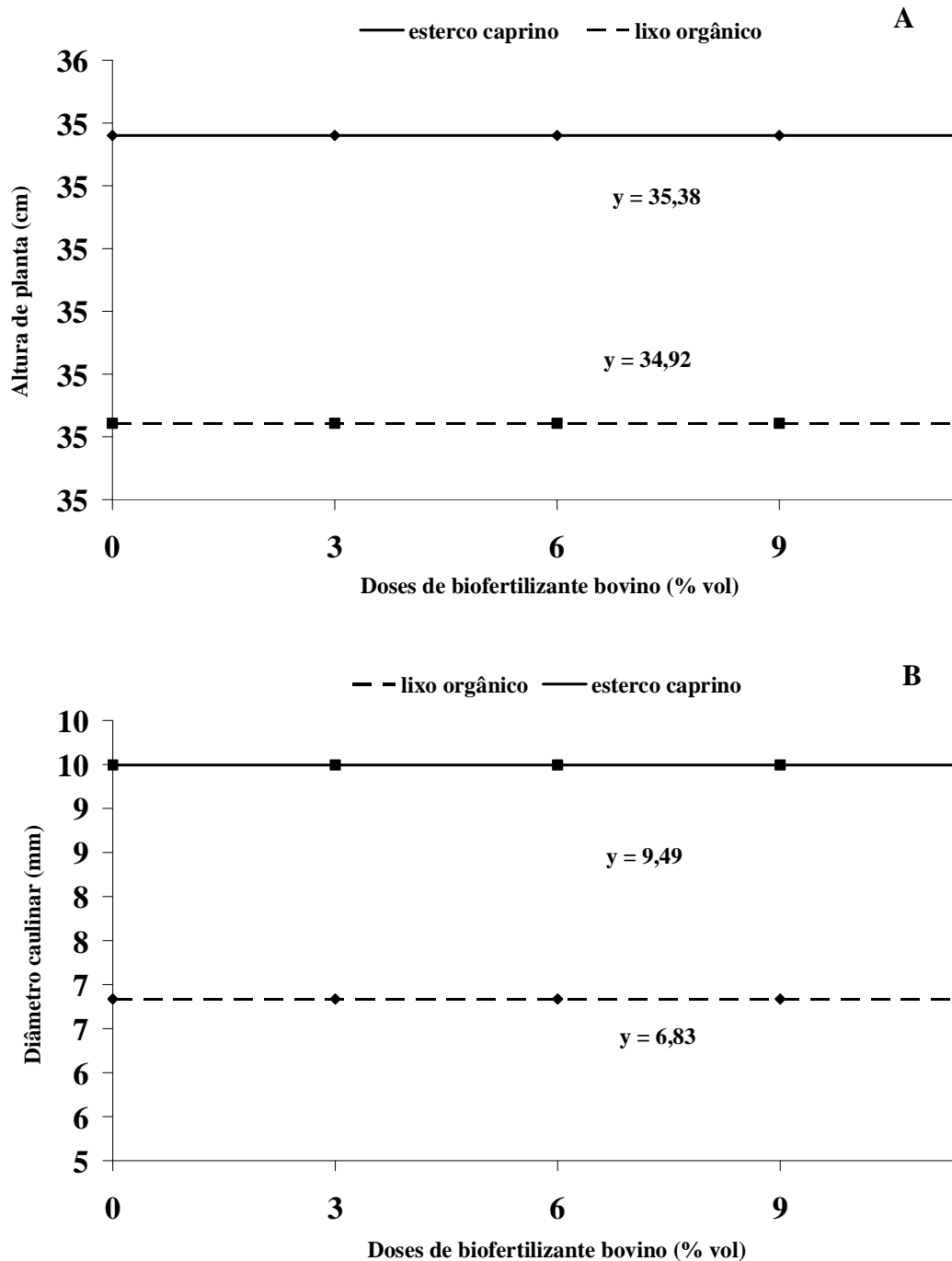


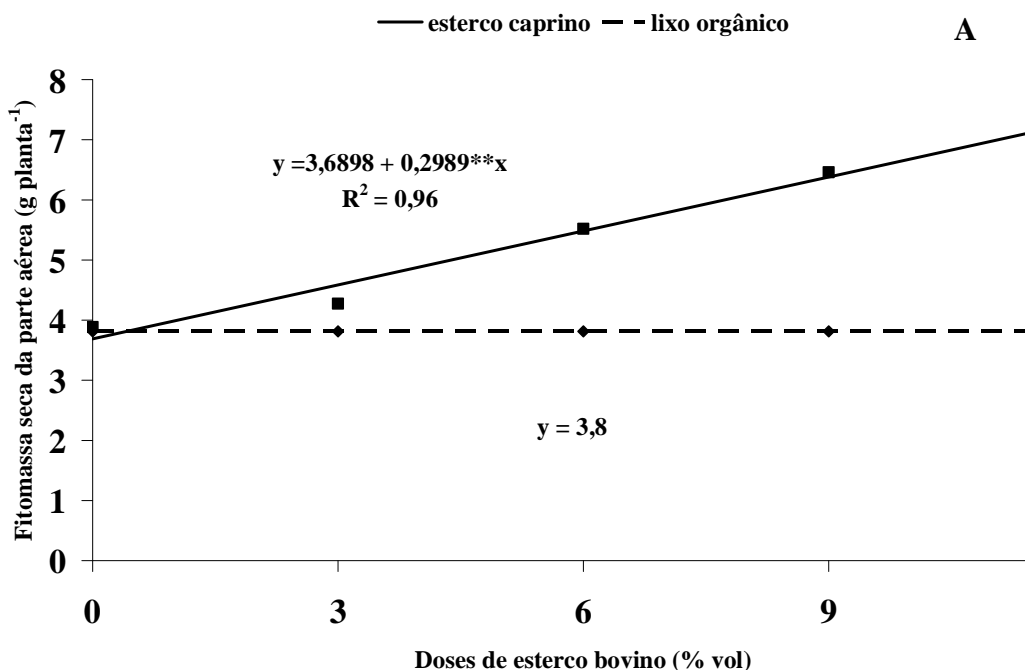
Figura 1. Crescimento das mudas em altura (A) e diâmetro caulinar (B), em função do substrato contendo esterco caprino (—) e lixo orgânico (---), adicionando doses de biofertilizante bovino. UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2012.

A fitomassa seca de raiz (FSR) e relação raiz parte aérea (RRPA) das plantas formadas no substrato com esterco bovino contendo biofertilizante bovino sobressaíram as plantas cultivadas no substrato com lixo orgânica na presença do biofertilizante bovino (Figura 2 A e B), evidenciado a importância do esterco caprino na disponibilidade dos elementos essenciais e a capacidade de troca de cátions, corroborando com Caetano e Carvalho (2006), que trabalhando com a figueira,

observaram que o esterco bovino aumentou os teores de fósforo e potássio, proporcionando aumento na sua produtividade.

O acréscimo para a fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e fitomassa seca total (FSR) foram da ordem de 0,30 e 0,34 gramas planta⁻¹ para cada aumento unitário do biofertilizante bovino no substrato com esterco caprino, alcançando valores máximos de 7,28 e 8,79 g planta⁻¹ na maior dose insumo utilizado (12% vol) (Figura 2 A e B).

Com relação ao substrato com lixo orgânico, no desdobramento da interação das doses de esterco bovino dentro de cada substrato, a fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e fitomassa seca total (FSR) não se ajustaram a nenhum modelo matemático com médias de 3,8 e 4,3 g planta⁻¹. Observou-se um aumento de 0,2989 e 0,3409 g planta⁻¹ para cada incremento unitário do biofertilizante bovino adicionado ao substrato formado com esterco caprino, alcançando valores máximos de 7,28 e 8,79 g planta⁻¹ para fitomassa seca da parte aérea e total, respectivamente. Comparativamente verifica-se uma superioridade de 47,80 e 51% na fitomassa da parte aérea e total, formadas no substrato com esterco caprino em comparação com o substrato com lixo orgânico, evidenciando, o mesmo comportamento do crescimento. Estas constatações assemelham-se aos resultados obtidos por Araújo et al. (2010), ao observarem que o substrato contendo esterco caprino proporcionou maiores pesos de fitomassa seca de parte aérea e raiz em mudas mamoeiro.



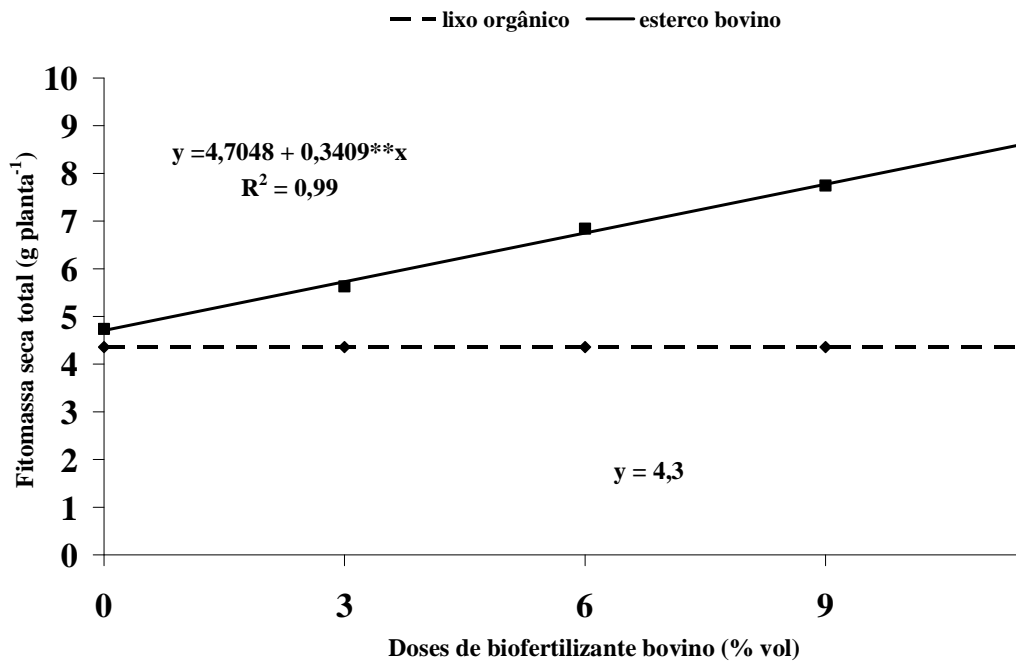


Figura 2. Fitomassa seca da parte aérea (FSPA) ó A- fitomassa seca total (FST) - B, em função do substrato contendo esterco caprino (—) e lixo orgânico (---), adicionado doses biofertilizante de biofertilizante bovino. UEPB, Catolé do Rocha- PB, 2012.

Conclusões

O substrato formado com esterco caprino influenciou positivamente o crescimento em altura, diâmetro, número de folhas, área foliar, número de nós, fitomassa seca da parte aérea, raiz e relação raiz parte aérea total.

O crescimento e a fitomassa seca em mudas de mamoneira responderam semelhantemente aos efeitos dos níveis de biofertilizante bovino adicionado no substrato contendo lixo orgânico.

A fitomassa seca da parte aérea e total em mudas de mamoneira responderam positivamente aos efeitos dos níveis de biofertilizante bovino adicionado no substrato contendo esterco caprino.

O substrato contendo lixo orgânico mostrou ineficiente para a formação de mudas de mamoneira.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste, em especial a Universidade Estadual da Paraíba e a EMBRAPA Algodão.

Referencias

ARAÚJO, W.B.M.; ALENCAR, R.D.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, E.V.; ANDRADE, R.C.; ARAÚJO, R.R. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. **Revista Ciência e Agroecologia**, v. 34, n. 1, p. 68-73, 2010.

COELHO, I. **Avaliação das exportações tradicionais baianas: caso de sisal e mamona**. 1979. 174 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Bahia, Salvador.

CAETANO, L.C.S.; CARVALHO, A.J.C. Efeito da adubação com boro e esterco bovino sobre a produtividade da figueira e as propriedades químicas do solo. **Revista Ciência Rural**, v.36, n.4, 1150 ó 1151 p. 2006.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, j. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010.

COSTA, M. da N.; PEREIRA, E.W.; BRUNO, R.L.A.; FREIRA, C. E.; NÓBREGA M. B.M.; MILANI, M.; OLIVEIRA, A.P. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 41, n.11, p. 1617-1622, 2006.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2000. 66 p

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B. & MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v.86, n.3, p.263-275, 2001.

LIMA, R.L.S.; SEVERINO, L.S.; SAMPAIO, L.R.; SOFIATTI, V.; GOMES, J.A.; BELTRÃO. Blends of castor meal and castor husks for optimized use as organic fertilizer. **Industrial Crops and Products**. 33, p. 364-368, 2011.

LIMA, R.L.S.; SEVERINO, S.L.; SILVA, M.I.L.; VALE, L.S.; BELTRÃO, N.E.M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Revista Ciência e Agroecologia**, v.30, n.3, p.480-486, 2006.

MALAVOLTA, E., GOMES, F. P., ALACARDE, J.C. **Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo. prática da adubação.** São Paulo: Nobel, 200p. 2002.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizantes líquido:** o defensivo agrícola da natureza. 2 ed., rev. Niterói: EMATER ó RIO, 162 p. 1992. (Agropecuária Fluminense, 8).

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRETAS, J.F.; CUNHA, T.J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. p.306.

TEIXEIRA, L. B.; OLIVEIRA, R. F. de; FURLAN JUNIOR, J.; CHENG, S. S. **Comparação de composto orgânico de Barcarena com adubos orgânicos tradicionais quanto às propriedades químicas.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 3p., 2002. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 70).