

## **Crescimento e biomassa de plantas de pinhão-manso nutridas com composto orgânico**

### **Growth pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) nourished with organic compound**

Isis F. S. Medeiros<sup>1\*</sup>; Danielly S. Lucena<sup>2</sup>; Álvaro R. V. Nunes<sup>3</sup>; Leonardo G. Fernandes<sup>4</sup>; Ricardo A. Viégas<sup>5</sup>

#### **Resumo**

O presente trabalho objetivou analisar o crescimento inicial e a biomassa de plantas jovens de pinhão-manso fertilizadas com compostos orgânicos originados da mistura da torta e casca de pinhão-manso em diferentes proporções e dosagens. Avaliando o efeito de dois compostos orgânicos (composto-1 (20% de torta e 80% de casca de pinhão-manso) e composto-2 (60% de torta e 40% de casca de pinhão-manso) nas doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50% p/p) misturados ao substrato de cultivo. O composto orgânico-1 influenciou positivamente as variáveis de crescimento (altura de plantas, número de folhas, massa seca das raízes e da parte aérea) enquanto que o aumento da concentração do composto-2 no substrato afetou negativamente todas as variáveis de crescimento.

**Palavras –chave:** *Jatropha curcas* L., oleaginosas, adubação orgânica.

#### **Abstract**

This study aimed to analyze the initial growth and biomass of *Jatropha curcas* L. fertilized with organic manure originating made by mixing seed cake and fruit shell in different proportions and dosages. Evaluating the effect of two organic manures; manure-1 (manure-1 (20% cake and 80% shell of *Jatropha curcas*), manure-2 (60% cake and 40% shell of *Jatropha curcas*) in doses (0, 10, 20, 30, 40 and 50% v/v) mixed in the growth substrate. The manure-1 positively influenced the growth parameters (plant height, leaf number, dry mass of root and shoot) while that increasing the concentration of the manure-2 in substrate affected negatively all variables growth.

**Keywords:** *Jatropha curcas* L., oilseeds, organic fertilizers.

### **INTRODUÇÃO**

Com a crescente preocupação em se obter combustíveis menos poluentes e de fontes renováveis, as plantas oleaginosas vêm se destacando como fonte de matéria prima para a produção de biocombustíveis.

Com a iniciativa do Programa Brasileiro de Biodiesel, o pinhão manso foi incluído como uma alternativa de matéria-prima, baseando-se na expectativa de que a planta possua alta produtividade de óleo, tenha baixo custo de produção, por ser perene, e seja extremamente resistente ao estresse hídrico (SATURNINO et al., 2005).

Segundo Arruda et al. (2004), o pinhão-manso é considerado uma opção agrícola para a região semiárida nordestina por ser uma espécie nativa, exigente em insolação e com forte adaptabilidade ao clima da região. Além disso, a possibilidade do uso do óleo do pinhão-manso para a produção do biodiesel proporciona amplas perspectivas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura nessa região, auxiliando na fixação de mão-de-obra na zona rural pela geração de emprego.

Para Goldfarb et al. (2010) o óleo de pinhão-manso apresenta todas as características necessárias para a síntese de biocombustível. Além do que, Openshaw (2000) relata que o pinhão-manso é uma planta multiuso e com elevado potencial, que pode ser cultivada em áreas de baixa a alta pluviosidade, sendo também utilizada na recuperação de terras, como cerca viva e/ou como uma cultura comercial.

Não há dúvidas de que o cultivo do pinhão-manso com a adoção práticas adequadas, por exemplo, o manejo coreto da adubação, o tornará uma das mais promissoras fontes de matéria prima para a produção do biodiesel.

O cultivo do pinhão-manso irá gerar os chamados co-produtos que se adequadamente utilizados serão fatores de agregação de valor ao cultivo. Entre esses co-produtos está a torta resultante do esmagamento das sementes e a casca dos frutos, materiais ricos em N, P e K e com grande potencial para ser usado como adubo orgânico na produção de mudas e na produção agrícola.

Atualmente já estão sendo realizados diversos estudos a respeito das exigências nutricionais do pinhão-manso, porém essas informações são ainda insuficientes, por essa

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 28/01/2013; aprovado em 30/03/2013

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Florestais – UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Patos-PB. E-mail: isisfernanda.sm@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFCG - Universidade Federal de Campina Grande – Patos-PB. E-mail: botanicadane@gmail.com

<sup>3</sup> Aluno do curso de Engenharia Florestal – UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Patos-PB. E-mail: Álvaro\_renan\_25@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestre em Ciências Florestais – UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Patos-PB. E-mail: leonardogfernandes@yahoo.com

<sup>5</sup> Eng. Florestal. Professor do Curso de Engenharia Florestal – UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Patos-PB. E-mail: raviegas@uol.com.br

razão o presente trabalho objetivou analisar o crescimento inicial e a biomassa de plantas jovens de pinhão-manso fertilizadas com compostos orgânicos originados de mistura da torta e casca em diferentes proporções e dosagens.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em viveiro telado com luminosidade de 50%, no período de agosto a novembro de 2011, na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Patos – PB, com coordenadas geográficas de 7°01'00" de latitude Sul e 37°17'00" de longitude Oeste. O clima, segundo a classificação de Koppen é do tipo Bsh, ou seja, semiárido quente. A precipitação média anual é de 700 mm.

Cinco sementes foram postas para germinar, à uma profundidade de 2 cm, em recipientes plásticos (capacidade para 4 litros), contendo substrato composto

de areia e barro na proporção em massa de 1/1, e os respectivos tratamentos (% de composto orgânico). Foi realizado um desbaste aos 20 dias após o semeio (DAS), deixando-se apenas uma planta por vaso.

As sementes de pinhão-manso utilizadas na pesquisa foram coletadas na Fazenda Tamanduá, município de Santa Teresinha, PB, as mesmas foram esterilizadas em uma solução de hipoclorito de sódio 5% (v/v) seguida por lavagem com água destilada para retirada do excesso da substância esterilizante.

O substrato utilizado (areia e barro) foi retirado de solos provenientes da cidade de Patos-PB, aparentemente de boa drenagem, secos ao ar e passados por uma peneira com malha de 6 mm de abertura. Uma amostra composta deste substrato foi coletada e passada em peneira com malha de 2 mm de abertura e analisado quimicamente pelo LASAG -Laboratório de solos e água da UFCG de Patos-PB (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado da análise química do substrato utilizado na pesquisa

pH	M.O	P	Ca	M	K	Na	H+A	T	V
				g			l		
CaCl <sub>2</sub> 0,01M	g dm <sup>-3</sup>	μ g cm <sup>-3</sup>	-----	cmol dm <sup>-3</sup>	-----				%
5,9	-	30,7	7,8	3,	0,	1,13	3,1	15,5	8
				2	23				0

A água utilizada para a irrigação foi a de abastecimento da UFCG, sendo as irrigações realizadas manualmente com regadores, duas vezes ao dia (pela manhã e ao final da tarde), e em quantidade suficiente para manter a umidade do solo próxima a sua capacidade de campo.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, no esquema fatorial 6x2, com 5 repetições, totalizando 60 parcelas independentes.

Foram estudados os efeitos de dois tipos de compostos orgânicos considerando a proporção, em cada um dos compostos, dos co-produtos casca e torta: composto 1 (20% de torta de pinhão-manso e 80% de casca de pinhão-manso); composto 2 (60% de torta de pinhão-manso e 40% de casca de pinhão-manso ) (Tabela 2), e de seis doses de cada composto (0, 10, 20, 30, 40, 50% v/v), misturados homogeneamente ao substrato original (areia + barro na proporção 1/1). Os dados obtidos foram submetidos a análises de regressão pelo programa SISVAR a 5 e 1% de probabilidade.

Tabela 2. Composição nutricional dos compostos orgânicos utilizados na pesquisa

Compostos orgânicos	----- % -----					-----ppm-----					Relação C/N
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Z	Cu	Fe	Mn	
C-1	1,60	0,68	0,78	0,84	0,23	0,09	70	80	98	140	16/1
C-2	3,33	1,57	2,20	2,26	0,72	0,12	232	200	302	397	30/1

Análises realizadas no LABFERT, Recife-PE; C – 1 = composto orgânico 1(20% de torta e 80% de casca de pinhão-manso); C – 2 = composto orgânico 2 (60% de torta e 40% de casca de pinhão-manso )

As variáveis alisadas foram altura da planta, a qual foi mensurada desde a base do caule (rente ao solo) até a altura da folha mais jovem (ápice foliar) aos 30, 60 e 90 DAS , com auxílio de uma régua graduada; número de folhas, na contagem das folhas, em cada planta, não foram consideradas aquelas que brotaram na axila de um pecíolo (folhas dreno); as medições para esta variável foram efetuadas a cada intervalo de trinta dias.

No final do experimento, aos 90 DAS, as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas em raízes e parte aérea, secadas em estufa de circulação de ar e mantidas a

uma temperatura de 70° C, até peso constante, após o que foram pesadas em balança de precisão para a obtenção da massa seca das raízes (MSRA) e da massa seca da parte aérea (MSPA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Altura de planta (AP) e número de folhas (NF)

Os resultados evidenciaram que, aos trinta (30), sessenta (60) e noventa (90) dias após a semeadura

(DAS), as variáveis altura de planta (AP) e número de folhas (NF) foram influenciadas significativamente ( $P < 0.05$  ou  $< 0,01$ ) pela interação composto orgânico x doses aplicadas (Tabela 3).

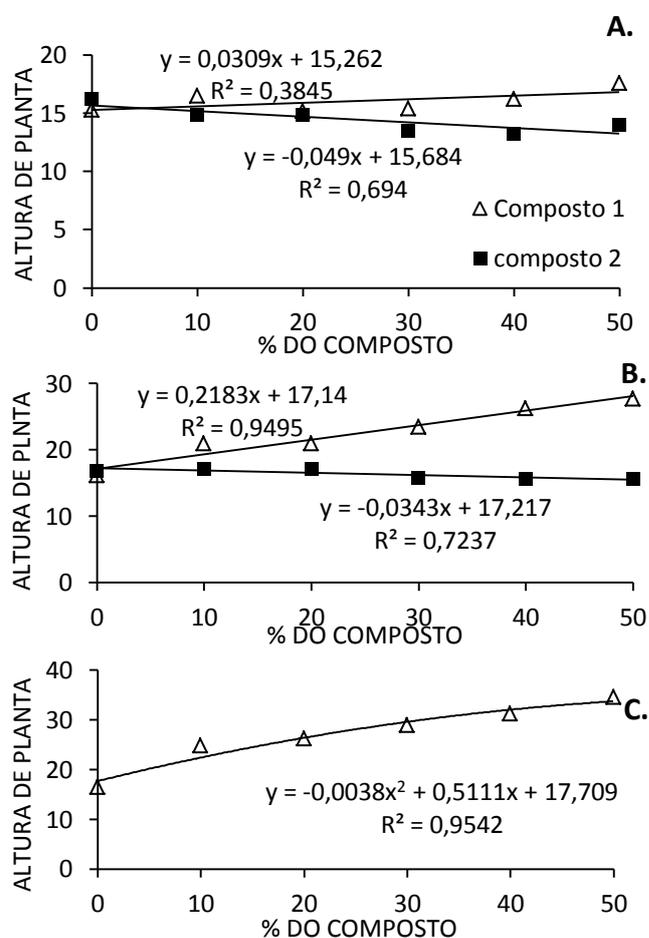
Tabela 3. Resumos das análises de variância para altura de plantas (AP) e número de folhas (AF) aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura (DAS) em plantas de pinhão-manso nutridas com composto orgânico

FV	GL	QUADRADO MÉDIO					
		AP (30 DAS)	AP (60 DAS)	AP (90 DAS)	NF (30 DAS)	NF (60 DAS)	NF (90 DAS)
<b>Regressão C-1</b>							
Efeito linear	1	8,48*	411,21**	886,30**	12,58**	155,51**	249,20**
Efeito quadrático	1	4,96 <sup>ns</sup>	2,18 <sup>ns</sup>	26,77**	1,95 <sup>ns</sup>	4,98*	20,14**
Desvio	3	2,59	6,56	14,60	0,78	1,07	21,29
<b>Regressão C-2</b>							
Efeito linear	1	20,69**	10,26*	2,75 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	2,90 <sup>ns</sup>
Efeito quadrático	1	5,47 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	8,25 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	9,19**	31,64**
Desvio	3	1,21	0,14	10,77	1,01	2,42	4,82
CV%	-	7,93	7,07	7,02	16,11	10,80	11,80

\*\* = efeito significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Foi observado, decorridos 30 dias da semeadura, que o aumento da dose do composto orgânico C-1, no substrato de crescimento, influenciou positivamente a altura das plantas de pinhão-manso (Figura 1A; nesse período, os dados de altura das plantas foram ajustados a equação polinomial linear e na dose 50% a altura das plantas (17,32 cm) foi, somente, 1,5cm maior que o resultado observado no controle (15,82 cm). De forma geral tem sido observado que o crescimento inicial do pinhão-manso é bastante lento até 40 dias após a semeadura (MORAIS, 2010) a despeito da fertilidade natural do substrato. Ainda, de acordo com os dados apresentados em Moraes (2010), o incremento em altura, com ajuste linear ( $P < 0.05$ ), em resposta a fertilidade do substrato, é acelerado após esse período. A partir dos dados apresentados na Figura 1B, observa-se que o incremento em altura das plantas de pinhão-manso foi bem mais intenso, no período de 30 a 60 dias após a semeadura, em resposta às doses crescentes do composto C-1; nesse caso, o ganho calculado em altura na dose 50% do composto C-1 (27,66 cm), aos 60 dias, em relação ao respectivo controle experimental (16,77 cm) foi de 10,89 cm, portanto um incremento 1,6 vezes maior que aquele observado no dia 60, após o semeio. No período avaliado de 60 a 90 dias, após o semeio (Figura 1C), o incremento em altura, quando se compara o controle experimental (17,71 cm) e a dose 50% do composto C-1 (33,76 cm), foi de 16,05 cm; portanto, um valor de 1,9 vezes maior que o observado no controle 90 dias após o semeio (Figura 1C).

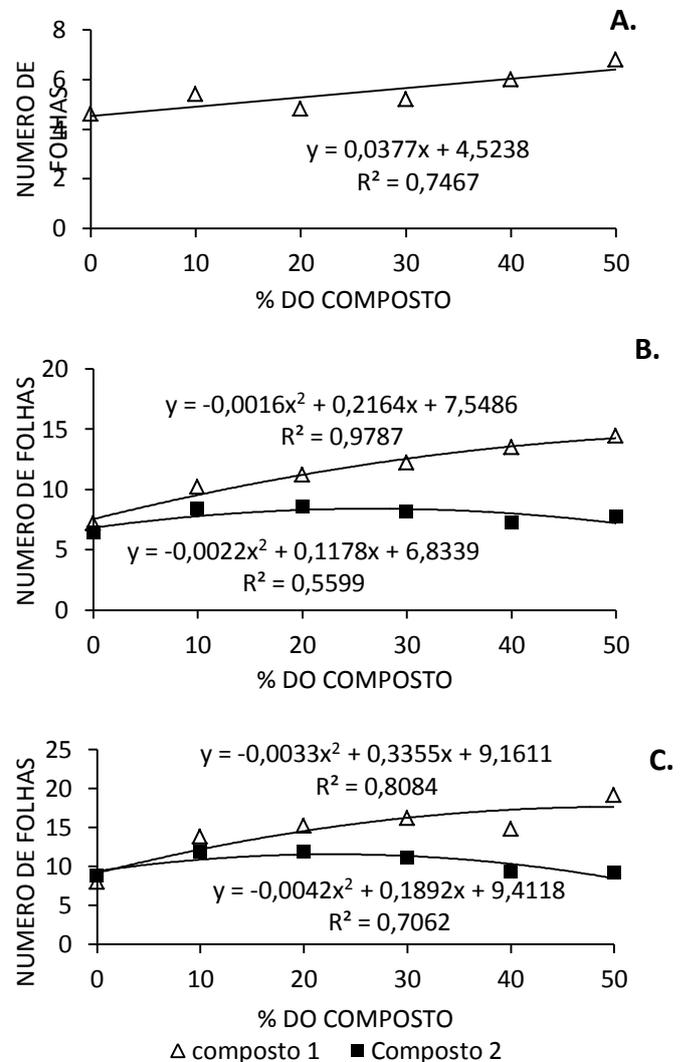
Figura 1. Altura das plantas de pinhão-manso (AP) em cm, aos 30 (A), 60 (B) e 90 (C) dias após o semeio, cultivadas com dois tipos de compostos orgânicos em diferentes doses



O incremento no número de folhas (NF), com a utilização do composto-1, a exemplo do observado para a variável altura das plantas, foi lento até 30 dias e mais expressivo aos 60 e 90 dias após o semeio (Figura 2A, B, C), sendo os dados ajustados a equação polinomial linear aos 30 DAS e a equadrática aos 60 e 90 DAS. O incremento absoluto no número de folhas na dose máxima (50%) utilizada para C-1, em relação ao controle, nos dias 30, 60 e 90, após o semeio, foi de, respectivamente, 1,5, 1,9 e 1,9 vezes. De acordo com Oliveira (2009) o crescimento foliar, para plantas de pinhão-manso, foi máximo entre 30 e 60 dias após o plantio e com redução até os 300 dias de cultivo. No caso do composto-2 (Figura 2), não houve efeito significativo desta fonte, sobre o número de folhas das plantas de pinhão-manso, aos 30 dias após o semeio ( $Y=X$ ). Aos 60 e 90 dias após o semeio os dados para número de folhas foram ajustados a equação polinomial quadrática; com o aumento da dose do composto-1 o efeito sobre o número de folhas das plantas de pinhão-manso foi negativo, principalmente na maior dose utilizada (50%), a exemplo do que também foi observado para a variável altura da planta (Figura 1A, B). Esses dados reforçam a tese que problemas associados à presença de uma considerável quantidade de óleo, remanescente na torta, tenham provocado distúrbios metabólicos na planta e provavelmente, com maior intensidade, no sistema radicular da planta.

Embora o composto 2 (C-2) apresente uma quantidade maior de nutrientes disponíveis, comparado ao C-1 (Tabela 2), explicado pela maior proporção presente na mistura do composto de torta de sementes, vê-se que o aumento de sua concentração no substrato afetou negativamente o crescimento das plantas de pinhão-manso (Figura 1A, B, C). A eficiência da esmagadora utilizada para extração do óleo das sementes de pinhão-manso, de propriedade da Fazenda Tamanduá, é de 75%; considerando que as sementes utilizadas apresentavam teor de óleo de 40%, conclui-se que cerca de 10% do óleo ficou retido na torta. Desta forma, é sugerido que o remanescente quantitativo de óleo, maior no C-2, tenha promovido redução na atividade dos microorganismos durante a compostagem e que o processo de oxidação biológica tenha continuado durante o cultivo com liberação de calor o que pode ter causado danos ao sistema radicular; isto é corroborado pela relação C/N que no composto-1 foi 16:1 enquanto que no composto-2 foi de 30:1. Resultados parecidos foram observados por Lima et al. (2008), que trabalhando com adubação orgânica em mamoneira verificaram que altas concentrações de torta de mamona prejudicaram o crescimento das plantas, e nos tratamentos em que o substrato era composto apenas por torta as sementes não germinaram.

Figura 2. Número de folhas (NF) em plantas de pinhão-manso, aos 30 (A), 60 (B) e 90 (C) dias após o semeio (DAS), cultivadas com dois tipos de compostos orgânicos em diferentes dose



#### Massa seca das raízes e da parte aérea

Os resultados da Figura 3A mostram que os dados de massa seca das raízes das plantas de pinhão-manso se ajustaram a equação polinomial quadrática e foram influenciados significativamente pelo aumento da dose do composto-1 no substrato de crescimento, principalmente com a dose 10%, em relação ao controle experimental. De forma geral, se constata uma certa estabilidade no ganho de massa seca das raízes entre as doses 10, 20, 30 e 40% do composto-1 e uma redução, em relação ao controle, na dose 50%; nesse caso, a acumulação de massa seca nas raízes das plantas controle foi de 1,96 g/planta enquanto que nas plantas submetidas a dose de 50%, do composto-1, a massa seca foi de 1,90 g/planta. Esta redução na

acumulação de massa seca nas raízes das plantas de pinhão-manso pode sugerir um certo efeito negativo de uma oferta de nutrientes maior que a demanda da planta. Sendo, o pinhão-manso, uma planta caducifólia, os seus órgãos caule e raízes são tipicamente estruturas de reserva de nutrientes. É, portanto, segundo Morais (2010), presumível que uma oferta de nutrientes, no ambiente de crescimento das raízes, acima daquela considerada fisiológica sinalize menor necessidade de síntese de compostos de reservas para estocagem nas estruturas caulinares e radiculares com reflexos no peso global de ambos os órgãos.

Embora tenha sido constatado um certo efeito negativo da maior dose do composto-1 na acumulação de massa seca pelo sistema radicular das plantas de pinhão-manso, observa-se na Figura 3B que a acumulação de massa seca na parte aérea das plantas de pinhão-manso não seguiu a mesma tendência de queda, particularmente até a dose 30% do composto; é sugerido, portanto, que a despeito da redução observada da massa seca radicular as raízes das plantas de pinhão-manso continuaram fisiologicamente íntegras. O maior acúmulo de massa seca pela parte aérea foi registrado na dose 30% do composto-1 (Figura 3A) e atingiu 14,07 g/planta. No caso das plantas fertilizadas com o composto-2 fica mais uma vez evidenciado o efeito negativo provocado pela maior proporção de torta na composição deste biofertilizante (Figura 3A, B); os dados de acumulação de massa seca nas raízes e parte aérea foram ajustados a equação polinomial quadrática.

O impacto negativo do composto-2 sobre a acumulação de massa seca, tanto nas raízes quanto na parte aérea, fica evidenciado com a forte redução desta variável na menor dose utilizada do biofertilizante, em relação aos respectivos controles experimentais; nas raízes a redução foi de 29% enquanto na parte aérea de 11%.

Figura 3. Massa seca em raízes (A) e parte aérea (B) de plantas de pinhão-manso, 90 dias após o semeio, cultivadas com dois tipos de compostos orgânicos em diferentes doses

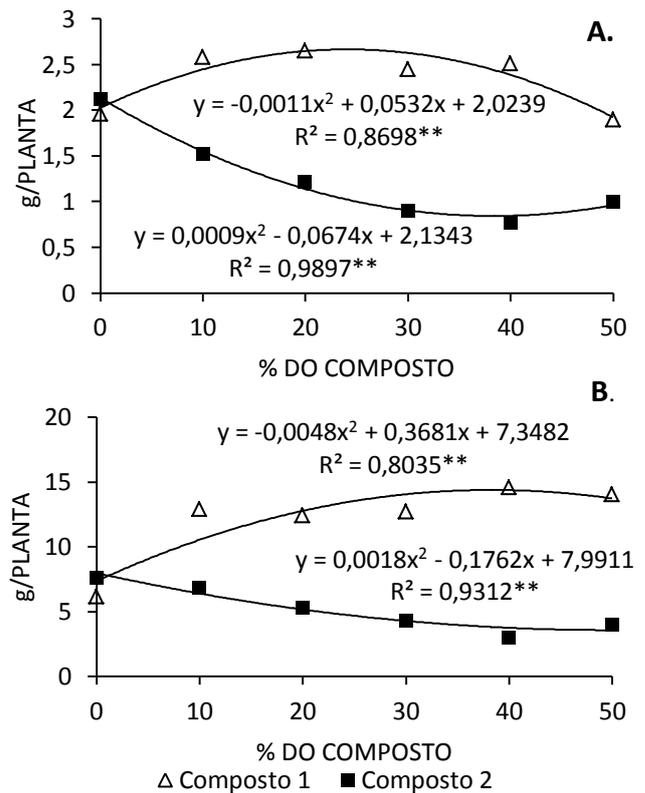


Tabela 4. Resumos das análises de variância para a massa seca das raízes (MSRA) e da parte aérea (MSPA) aos 90 dias após a semeadura em plantas de pinhão-manso nutridas com composto orgânico

FV	GL	QUADRADO MÉDIO	
		MSRA	MSPA
Regressão C-1	-		
Efeito linear	1	0,66 <sup>ns</sup>	141,06 <sup>**</sup>
Efeito quadrático	1	1,54 <sup>**</sup>	42,47 <sup>**</sup>
Desvio	3	0,35	14,95
Regressão C-2	-	MSRA	MSPA
Efeito linear	1	15,36 <sup>**</sup>	713,52 <sup>**</sup>
Efeito quadrático	1	0,73 <sup>**</sup>	9,64 <sup>**</sup>
Desvio	3	1,04 <sup>**</sup>	51,39 <sup>**</sup>
CV%	-	19,51	8,68

\*\* = efeito significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

## CONCLUSÕES

1 – O composto organico-1 (20% torta e 80% casca de pinhão-manso) influenciou positivamente as variáveis de crescimento (altura de plantas, numero de folhas, massa seca das raízes e massa seca da parte aérea), enquanto que o aumento da concentração do composto-2 ( 60% torta e 40% casca de pinhão-manso) no substrato afetou negativamente todas as variáveis de crescimento;

2 – De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se sugerir que a dose correspondente a 30% do composto-1 é suficiente para produção de mudas de pinhão-manso de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- Arruda, F. P; Beltrão, N. E. M; Andrade, A. P; Pereira, W. E; Severino, L. S.  
Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Vol. 8, Nº 1, p. 789-799. 2004.
- Goldfarb, M.; Duarte, M. E. M.; Mata, M. E. R. M. Armazenamento criogênico de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) Euphorbiaceae. Revista Biotemas. Vol. 23. Nº 1. [S. l.: s. n.], março, 2010.
- Lima, R. L. S. Severino, L.S; Sampaio, L, R; Freire, M. A. O; Sofiatti, V; Beltrão, N. E. M. Combinação de casca e torta de mamona como adubo orgânico para a mamoneira. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 3. Anais, Salvador, 2008.
- Morais, D. L. Impacto da nutrição mineral no crescimento do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). Patos: UFCG, 2010. 54p. Dissertação Mestrado
- Oliveira, S. J. C. Componentes de crescimento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em função da adubação mineral e da poda. Areia: UFPB, 2009. 126p. Tese Doutorado
- Openshaw, K. A review of *Jatropha curcas*: an oil plant of unfulfilled promise. Biomass and Bioenergy. Vol. 19. Nº 1. [S. l.: s. n.], P. 1-15, 2000.
- Saturnino, H. M.; Pacheco, D. D.; Kakida, J.; Tominaga, N.; Gonçalves, N. P. Cultura do pinhão. Informe Agropecuário, v.26, n. 229, p. 44-78, 2005.