

Utilização de torta de mamona como fertilizante orgânico no cultivo da moringa (*Moringa oleifera* Lam.)

Alciênia Silva Albuquerque⁽¹⁾; Jacob Silva Souto⁽²⁾; Walleka Pereira Medeiros⁽³⁾; Manoel Euba Neto⁽⁴⁾; Marília Gabriela Caldas Pinto⁽⁵⁾.

⁽¹⁾Estudante; Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB; e-mail: alciencia_albuquerque@hotmail.com; ⁽²⁾Prof. Associado da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, e-mail: jacob_souto@uol.com.br; ⁽³⁾Estudante, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, e-mail: wallekap@hotmail.com; ⁽⁴⁾Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo/UFPB, Docente da UEMA, Campus de Caxias (MA), e-mail: meuban@hotmail.com; ⁽⁵⁾Estudante, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB; e-mail: mariliapinto8@gmail.com.

RESUMO: Uma das alternativas para compor substratos e produzir mudas é a torta de mamona que tem se destacado como um adubo orgânico por suas propriedades químicas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de doses de torta de mamona sobre o crescimento e produção de biomassa da moringa (*Moringa oleifera* Lam.). O experimento foi conduzido em telado, no Viveiro Florestal da UFCG, município de Patos-PB, sob delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em doses de 00, 20, 40, 60, 80 e 100% do Equivalente de N contido na torta. Foi realizada adubação fosfatada por ocasião da semeadura. A cada dez dias foram avaliados os parâmetros altura e diâmetro do coleto. Após 53 dias da germinação o experimento foi desativado e efetuado a mensuração da massa seca de folha, caule e raiz. Constatou-se que a adubação orgânica através da torta de mamona, apresentou resposta positiva no que diz respeito aos parâmetros altura, diâmetro do coleto e massa seca foliar das plantas de moringa, sendo recomendada a utilização de uma dose de 20% do teor total da torta de mamona.

Termos de indexação: Luvissolo, adubação orgânica, biomassa de planta.

INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma espécie perene da família *Moringaceae*, conhecida também como lírio branco, quiabo de quina ou acássia branca (Bezerra, et al., 2004). A espécie é composta de apenas um gênero (*Moringa*) e quatorze espécies, sendo que sete são mais comuns e as demais são consideradas espécies raras. É uma árvore de pequeno a médio porte, medindo de sete a dez m de altura. (VIANA, et al., 2012). A propagação da *Moringa* se dá de forma sexuada, via sementes, ou assexuada através da estaquia, sendo que quando realizada através de sementes a

espécie apresenta melhor índice de germinação, quando utilizadas sementes novas.

A adubação orgânica promove melhoria nos atributos físicos, químicos e biológicos do substrato utilizado e o substrato, por sua vez, faz parte dos fatores externos que influenciam na germinação das sementes. Dessa forma, a utilização de produtos orgânicos alternativos, a exemplo da torta de mamona, que melhore as condições do solo e promova condições favoráveis ao bom desenvolvimento das espécies, é sempre bem vinda. Essa torta tem sido usada frequentemente como adubo orgânico e, segundo Costa et al. (2004), é uma excelente fonte de nitrogênio, potássio e fósforo e ainda age como controladora de nematoides de solo.

Diante do exposto e, procurando ampliar a lista de fontes orgânicas para produção de mudas, implantou-se experimento objetivando avaliar o efeito de doses de torta de mamona, sobre o crescimento e produção de biomassa de plantas de *Moringa*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em telado de náilon no Viveiro Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, em Patos (PB). A área é identificada pelas coordenadas geográficas 07°01'28" S e 37°16'48" W, com altitude de 242 metros. O período de condução foi de fevereiro a maio de 2013.

As sementes de moringa utilizadas foram coletadas na sede da Fazenda Experimental da Embrapa Algodão no município de Patos e cultivadas em vasos com capacidade para seis litros.

A torta de mamona utilizada apresenta em sua composição química: $N_{total} = 50 \text{ g kg}^{-1}$, $CO = 35 \text{ g kg}^{-1}$, umidade = 20%, $CTC = 35 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $pH = 6,0$ e natureza física caracterizada como farelo grosso.

O solo utilizado foi um LUVISSOLO Crômico órtico coletado em área experimental na sede da Embrapa em Patos. As análises química e física (**Tabela 1**) foram realizadas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Algodão em Campina Grande – PB.

Foi realizada adubação fosfatada por ocasião da semeadura e como fonte de fósforo foi utilizado o Superfosfato Simples (20% P_2O_5) na base de 4,82 g vaso⁻¹. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em seis doses de torta de mamona (00, 20, 40, 60, 80 e 100 % do Equivalente de N contido na torta, respectivamente), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

Na semeadura foram utilizadas três sementes vaso⁻¹, as quais germinaram seis dias após a semeadura; em seguida, aos sete dias após a germinação foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta vaso⁻¹.

Após o desbaste, a cada 10 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros fitotécnicos: altura da planta (H) – distância entre o colo da planta e o ápice da gema apical da mesma - com auxílio de régua graduada (cm); e o diâmetro do caule na altura do coleto (DC), utilizando paquímetro digital.

Cinquenta e três dias após a germinação o experimento foi desativado e coletou-se a parte aérea das plantas de moringa para posterior quantificação da matéria seca ($MS_F + MS_C$), a qual foi seccionada previamente em folhas (MS_F) e caule (MS_C). O material foi colocado em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, durante 72 horas. O final da secagem foi definido quando a massa de matéria seca de cada amostra apresentou-se constante.

O sistema radicular das plantas de moringa foi retirado dos vasos com o uso de jato d'água para retirada do solo, tendo-se o cuidado de usar peneira para evitar perda das raízes mais finas que se desprendiam do sistema radicular. Após a lavagem, as amostras de raízes foram secas ao ar por cerca de 2 horas, ensacadas, identificadas e encaminhadas para o laboratório para secagem. As mesmas foram secadas em estufa a 65°C por 72 horas e pesadas posteriormente para obtenção da massa de matéria seca de raízes (MS_R).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, conforme Banzatto e Kronka (1995). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional

Sisvar 5.3 desenvolvido por Ferreira (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos à altura e diâmetro de plantas de moringa, quando submetidas a tratamento com e sem aplicação de torta de mamona são visualizadas na **tabela 2**. Observa-se que as diferenças significativas entre os tratamentos para o crescimento em altura, tiveram início a partir dos 50 dias após semeadura. É nítido o efeito positivo da torta de mamona no crescimento das plantas, tendo o tratamento onde se aplicou 40% do teor total de torta (40% equivalente de N) apresentado os melhores resultados, não diferenciando dos demais tratamentos com a fonte orgânica.

No que concerne ao diâmetro das respectivas plantas observa-se que, por ocasião da coleta de dados aos 50 dias, as plantas submetidas ao tratamento com dose 100% de torta de mamona apresentam a melhor resposta. Ao se observar o incremento no diâmetro das mudas, nota-se que as plantas submetidas ao tratamento com dose máxima da torta apresentaram diâmetro na altura do coleto cerca de 77% superior àquelas que foram avaliadas 30 dias antes. Ao estudar plantas de *Pinus radiata*, Chavasse (1977) constatou que o diâmetro do colo das plantas é o melhor parâmetro de qualidade da muda. Essa premissa pode ser confirmada no presente estudo onde, no tratamento com dose máxima de torta de mamona as plantas de moringa apresentaram o maior diâmetro a partir dos 40 dias após a semeadura.

Valores semelhantes aos encontrados no presente estudo foram constatados por Lima et al. (2007) o qual verificaram em plantas de mamona da linhagem CSRN 393, de porte baixo e ciclo precoce que a torta de mamona propiciou em seus estudos aumento significativo em todas as características de crescimento, de forma proporcional à dose fornecida.

Uma explicação provável para esses resultados está no efeito do uso de um solo fértil como substrato ($V > 50\%$), e na composição química do composto orgânico, que se caracteriza por seu alto valor nutritivo. Segundo Severino et al. (2004), a torta de mamona é um material de rápida decomposição e, provavelmente, a rápida liberação e disponibilidade de nutrientes às plantas pode explicar as vantagens do uso da torta sobre a casca de mamona neste estudo.

Os dados apresentados na **tabela 3** mostram que a massa seca foliar apresentou significativas



diferenças, indicando que a utilização do composto orgânico aumentou a produção foliar das plantas, especialmente nas doses de 20% e 100% do teor total de torta de mamona. No entanto não se aplicou regressão pelo fato de o coeficiente de determinação ter sido baixo (< 50%).

A relação de matéria seca de folhas (MS_F)/matéria seca de caule (MS_C) das plantas de moringa dá indicativo de que as plantas submetidas ao tratamento de 40% de torta de mamona apresentaram maior relação. Isto mostra que as plantas cresceram mais em altura do que em diâmetro. Bakke et al. (2010) observaram em seus estudos que os incrementos médios na altura da planta e diâmetro do caule da moringa não foram afetados pelos adubos orgânicos utilizados.

A relação do peso de matéria seca da parte aérea/peso de matéria seca das raízes é considerada como um índice eficiente e seguro para avaliar a qualidade de mudas (Parviainen, 1981), portanto constatou-se que a relação de parte aérea (PA)/matéria seca radicular (MS_R) das plantas de moringa submetidas aos tratamentos de 20% e 80% de torta de mamona apresentaram maior relação, sugerindo que essas duas doses favoreceu uma maior quantidade de raízes e conseqüentemente um maior crescimento da parte aérea expressando o potencial da torta de mamona em fornecer nutrientes às mudas, resultando em conversão de biomassa da parte aérea.

É notório que o crescimento em altura, diâmetro do coleto e massa seca foliar foi constatado diante a adubação orgânica com torta de mamona, fazendo evidência aos resultados encontrados por Nascimento et al. (2007), que ao estudarem o efeito da torta de mamona na cultivo de mamoneira, verificou que houve efeito das doses crescentes da torta de mamona no solo sobre a altura, diâmetro caulinar, matéria seca da parte aérea, e demais parâmetros avaliados pelo autor.

CONCLUSÕES

Recomenda-se o uso de 20% do teor total de torta de mamona para o crescimento em altura, diâmetro e massa seca foliar das plantas de moringa;

O diâmetro das plantas de moringa pode ser utilizado como indicador para produção de mudas rusticadas.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 3. ed. Jaboticabal : FUNEP, 1995. 247p.

BAKKE, I.A.; SOUTO, J.S.; SOUTO, P.C.; BAKKE, O.A. Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* LAM.) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.7, n.2, p. 133-144, 2010.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G., MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* L.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22, n.2, p. 295-299, 2004.

CHAVASSE, C.G.R. - The significance of planting height as an indicator of subsequent seedling growth. New Zealand Journal of Forestry, Rotorua, v. 22, n.2, p.283-96, 1977.

COSTA, F.X.; SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.M. et al. Avaliação de teores químicos na torta de mamona. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, v. 4, n.2, 7p., 2004.

FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, Curitiba: FUPEF., 1981. p. 59-90.

SEVERINO, L.S.; COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.E.M.; LUCENA, A.M.A.; GUIMARÃES, M.M.B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e casca de mamona estimada pela respiração microbiana. Revista de Biologia e Ciência da Terra, Campina Grande, v.5, n.1, 6p., 2004.

LIMA, R.L.S.; SEVERINO, L.S.; ALBUQUERQUE, R.C.; BELTRÃO, N.E.M.; SAMPAIO, L.R. Casca e torta de mamona avaliadas em vasos como fertilizantes orgânicos. Caatinga, Mossoró, v. 21, n. 5 (Número Especial), p.102-106, 2008.

VIANA, S.G.; SOUTO, J.S.; MARQUES, L.F. et al. Avaliação da germinação da Moringa em diferentes substratos e profundidades. In: POTENCIALIDADES DA MORINGA OLEIFERA LAM., 2012. p.09-15.

Tabela 1 - Atributos químicos e físicos do solo utilizado.

pH	P	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	H+Al	SB*	T	V	M.O
H ₂ O (1:2,5)	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%	g kg ⁻¹
6,3	17,5	0,68	6,0	2,79	0,47	2,48	9,94	12,42	80,1	17,7
Areia	Silte	Argila	Classe textural			Densidade		Global	Partícula	
----- g kg ⁻¹ -----					----- g cm ⁻³ -----					
650	161	189	Franco Arenoso			1,25	2,61			

*SB= Soma de Bases; CTC = Capacidade de troca catiônica; V= Saturação por bases; MO= Matéria orgânica.

Tabela 2 – Altura (H) e diâmetro do coleto (DC) de plantas de Moringa submetidas a tratamento com doses de torta de mamona.

Tratamentos	H		DC			
	50 dias	60 dias	30 dias	40 dias	50 dias	60 dias
	----- m -----		----- mm -----			
Sem torta	0,705 b	0,947 b	4,615 b	7,997 b	9,575 b	10,247 b
20% T	1,030 ab	1,242 ab	8,332 a	11,252 a	11,975 ab	12,807 ab
40% T	1,050 a	1,257 a	7,027 ab	10,126 ab	11,210 ab	11,832 ab
60% T	0,915 ab	1,102 ab	7,295 a	10,540 a	11,965 ab	13,190 ab
80% T	0,880 ab	1,072 ab	7,242 a	9,607 ab	10,577 ab	11,445 ab
100% T	0,915 ab	1,110 ab	8,037 a	11,592 a	13,260 a	14,215 a
DMS	0,272	0,302	2,415	2,227	2,796	3,285
CV (%)	13,09	11,97	15,15	9,72	10,84	11,89

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,005).

Tabela 3 – Produção de matéria seca de folhas (MS_F), caule (MS_C) e raiz (MS_R), relação caule/folha (C/F) e relação parte aérea/raiz (PA/R).

Tratamentos	MS _F	MS _C	MS _R	C/F	PA/R
	----- g -----				
Sem torta	8,097 b	9,642	8,327	1,190	2,130
20% T	11,097 a	14,065	9,742	1,267	2,582
40% T	10,532 ab	13,850	10,130	1,789	2,406
60% T	10,015 ab	12,277	9,150	1,225	2,436
80% T	10,317 ab	11,905	8,642	1,153	2,571
100% T	11,622 a	14,330	11,615	1,233	2,234
DMS	2,647	4,829	3,542	-	-
CV (%)	11,46	16,94	16,41	-	-

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,005).