

## INFLUÊNCIA DE DOSES E TIPOS DE ADUBOS NO DESENVOLVIMENTO DA MAMONEIRA BRS NORDESTINA

Márcia Maria Bezerra Guimarães<sup>1</sup>, Vera Lúcia Antunes de Lima<sup>1</sup>, Napoleão Esberard de Macedo Beltrão<sup>2</sup>, Fabiana Xavier Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFCG, mguimaraesbezerra@gmail.com, <sup>2</sup>Embrapa Algodão

**RESUMO** - A mamoneira é considerada hoje uma das melhores oleaginosas na produção de biodiesel no mundo, tornando-se, assim, uma cultura de grande relevância no mercado econômico. Objetivou-se com este trabalho avaliar a evolução do crescimento da mamoneira BRS Nordestina adubada com doses crescentes de esterco bovino, lodo de esgoto, torta de mamona e fertilizante NPK em diferentes épocas. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação da Embrapa Algodão, em Campina Grande, Paraíba, no período de Fevereiro a Maio de 2006. Adotou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 4 x 3 + 1. Avaliou-se a altura e área foliar das plantas. No início das avaliações a torta de mamona foi o adubo que apresentou os resultados mais desfavoráveis, entretanto a partir da 2ª observação às plantas apresentaram resultados estatisticamente idênticos entre os adubos orgânicos, neste caso, deve-se considerar que a torta da mamona apresenta vantagens consideráveis devido ao seu alto teor de nitrogênio. A área foliar da mamoneira foi influenciada, ao longo de todo o ciclo da cultura, tanto pelos efeitos isolados dos adubos, quanto pela dosagem aplicada. A mamoneira, cultivar BRS Nordestina considerando o seu crescimento inicial, respondeu a adubação orgânica, principalmente a torta dessa oleaginosa e o bio sólido, incrementando o seu crescimento significativamente.

**Palavras-chave:** biodiesel, bio sólido, torta de mamona.

### INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma cultura tolerante a seca que concentra em suas sementes aproximadamente 49% de óleo, a exemplo da cultivar BRS Nordestina (BELTRÃO et al., 2002). Sua importância destaca-se no cenário mundial pela versatilidade de seu óleo que pode ser largamente utilizado pela indústria química e na elaboração de biocombustíveis, e por apresentar elevada capacidade de adaptação às condições adversas de clima e solo.

Uma das alternativas para a adubação da mamoneira é via orgânica com o uso do lodo de esgoto, da torta de mamona e do esterco bovino. Estes materiais tem sido estudados para a adubação de algumas culturas a exemplo do milho e feijão (NOGUEIRA et al., 2006), cana de açúcar (MARQUES JUNIOR et al., 2005) e da própria mamoneira como os trabalhos realizados por Lima et al. (2006).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a evolução do crescimento da mamoneira BRS Nordeste adubada com doses crescentes de esterco bovino, lodo de esgoto, torta de mamona e fertilizante NPK em diferentes épocas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação da Embrapa Algodão, localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba, no período de Fevereiro a Maio de 2006. Adotou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições e uma planta por parcela. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial  $4 \times 3 + 1$ . O primeiro fator constituiu-se de três fertilizantes orgânicos (esterco bovino, lodo de esgoto e torta de mamona) e um fertilizante mineral (uréia) e o segundo fator pelas doses dos fertilizantes estudados (85; 170 e 225 kg ha<sup>-1</sup> de N.). O tratamento controle (testemunha) constou de apenas terra sem adubação previamente estudada no Laboratório de Solo da Embrapa.

Com base nos resultados da fertilidade do solo aplicou-se um suplemento nutricional de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O da fórmula 80-80 kg ha<sup>-1</sup> para todos os tratamentos, com exceção da testemunha.

Os fertilizantes orgânicos foram aplicados em fundação misturando-se bem o esterco bovino, o lodo de esgoto e a torta de mamona com o material de solo compreendendo os primeiros 20 cm de profundidade do vaso. A adubação nitrogenada com uréia (NPK) foi parcelada, aplicando-se 33% na fundação e 67% em cobertura na forma de solução aos 30 dias após a emergência das plantas.

Utilizou-se sementes pré-selecionadas, da cultivar BRS Nordeste.

O substrato utilizado foi material de um solo de textura arenosa, proveniente do município de Lagoa Seca - PB, classificado como Neossolo Regolítico. Foram utilizados baldes de plásticos, com capacidade para 30 litros com 32 cm de diâmetro, preenchidos com material de solo e seus respectivos adubos com dosagens pré-calculadas, variando os teores de nitrogênio existentes em todos os substratos como já mencionado anteriormente, as doses de nitrogênio na adubação química que foram parceladas 33% no plantio e 67% em cobertura. Foram semeadas três sementes por vaso inserida na posição com a carúncula para cima (SEVERINO et al., 2004), onde foi observado a aceleração na germinação nessa posição.

A Uréia foi distribuída da seguinte forma 33% no plantio e 67% em cobertura aos trinta dias após a emergência das plantas e suas doses foram calculadas deixando a mesma quantidade de N em cada adubo. Os tratamentos utilizados foram:

T1-Uréia, D1 1,5 g/vaso (85 kg/ha de N).

T2-Uréia, D2 3,0 g/vaso (170 kg/ha de N).

- T3-Uréia, D3 4,5 g/vaso (255 kg/ha de N).  
T4-Esterco de Curral D1 40g/vaso (85 kg/ha de N).  
T5-Esterco de Curral D2 80 g/vaso (170 kg/ha de N).  
T6-Esterco de Curral D3 120 g/vaso (255 kg/ha de N).  
T7-Torta de mamona D1 15,2 g/vaso (85 kg/ha de N).  
T8-Torta de mamona D2 30,4 g/vaso (170 kg/ha de N).  
T9-Torta de mamona D3 45,6 g/vaso (255 kg/ha de N).  
T10-Biossólido, D1 26,3 g/vaso (85 kg/ha de N).  
T11-Biossólido, D2 52,6 g/vaso (170 kg/ha de N).  
T12-Biossólido, D3 78,9 g/vaso (255 kg/ha de N).  
T13-Testemunha.

As características de crescimento da cultura da mamoneira foram representadas pela altura e área foliar das plantas, correspondentes às sete observações sucessivas, realizadas aos 30, 45, 60, 75, 90, 105 e 120 dias após a semeadura (DAS). Em posse desses dados procedeu-se a análise de crescimento.

A área foliar foi medida apenas a nervura principal (com régua milimetrada de acordo a metodologia de Severino et al. (2005), onde foi estimada pela fórmula  $(0,2622 \cdot N + 0,00000000000001)^{24248}$ .

Os dados das variáveis estudadas, foram submetidos a análise de variância com teste “F” e regressão. Foi utilizado o software SAS (Statistical Analysis System, versão 6.12), utilizando-se os Proc GLM e Reg.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os resumos das análises de variância apresentado na Tabela 1 verifica-se que a variável altura de planta apresentou o efeito isolado dos adubos ao longo do ciclo da cultura, exceto nas 3ª e 4ª observações. A altura de planta foi influenciada pelas dosagens aplicadas até a penúltima análise do crescimento.

Analisando-se a Tabela 1, observa-se que no início das avaliações a torta de mamona foi o adubo que apresentou os resultados mais desfavoráveis, entretanto a partir da 2ª observação às plantas apresentaram resultados estatisticamente idênticos entre os adubos orgânicos, neste caso, deve-se considerar que a torta da mamona apresenta vantagens consideráveis devido ao seu alto teor

de nitrogênio com relação à quantidade de adubo aplicado, fato este que tem como consequência direta redução nos custos de transporte de material e aplicação (SILVA et al., 2001)

Pela Tabela 2 verificou-se que o contraste ortogonal, função linear simples entre o fatorial (efeito médio de todos os tratamentos adubados) versus a testemunha absoluta, sem adubo foi altamente significativo para todas as variáveis estudadas.

A variável área foliar (AF) da mamona, importante fator de crescimento das culturas retrata o tamanho do aparelho assimilatório da planta que tem sua evolução sob os diferentes tratamentos, obtida até aos 120 DAS, representada na Tabela 3, na qual está resumida a análise de variância desta característica para as medições de área foliar época 1 até área foliar época 7. Constata-se que a área foliar da mamoneira foi influenciada, ao longo de todo o ciclo da cultura, tanto pelos efeitos isolados dos adubos, quanto pela dosagem aplicada.

Na tabela 4 que contém as médias da variável área foliar verificada ao longo do ciclo da cultura, observa-se a evolução das plantas adubadas com a torta de mamona, apresentando um valor de área foliar de quase 10 vezes superiores ao obtido com adubação química para a sexta observação. Para a análise dos dados da sétima avaliação verifica-se um declínio dos valores, possivelmente em razão da Senescência das folhas pelo tempo já avançado do ciclo da cultura.

## CONCLUSÕES

A mamoneira, cultivar BRS Nordesteira considerando o seu crescimento inicial (primeiros 120 dias de emergência das plântulas em condições de casa de vegetação e ambiente edificado formado por material de um solo Neossolo Regolítico, mais fertilizantes), respondeu a adubação orgânica, em especial a torta dessa oleaginosa e o biossólido, incrementando o seu crescimento significativamente.

Com relação ao aparelho assimilatório das plantas, retratado pela área foliar por planta, foi verificado que tal variável foi modificada pelas condições impostas às unidades experimentais (parcelas).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. de M.; FIDELES FILHO, J.; FIGUEIREDO, I. C. de M.. Uso adequado de casa de vegetação e de telados na experimentação agrícola. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB., v. 6, n. 3, 2002.

LIMA, R. de L. S. de ; SEVERINO, L. S. ; ALBUQUERQUE, R. C. de ; BELTRÃO, N. E. de M.. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Mamona Energia e sustentabilidade**: Anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.

MARQUES JUNIOR, R. B. ; CANELLAS, L. P. ; SILVA, L. G. da ; CANUTO, E. L. ; OLIVARES, F. L. Níveis populacionais de bactérias diazotróficas endolíticas na presença de ácidos húmicos: um potencial para geração de inoculantes. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 6., 2005. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBSH, 2005.

NOGUEIRA. R. A. T; SAMPAIO. R. A.; SOARES F. C., MACHADO F. I. Níveis populacionais de bactérias **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, 2006.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. dos. Método pra determinação da área foliar da mamoneira. **Revista de oleaginosas e fibrosas**, v. 8, n. 1, 2005.

SEVERINO, L. S; GUIMARÃES, M. M. B.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de. Emergência da plântula e germinação de semente de mamona plantada em diferentes posições. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, 2004.

SILVA, N. M. Calagem e adubação do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001. Campo Grande. **Resumos**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Campo Grande: UFMS, 2001. p.155-157.

**Tabela 1.** Resumos da Análise de Variância dos dados da variável altura de planta da mamoneira em função dos fatores tipos e doses de adubo, Campina Grande - 2006.

FV	GL	QM						
		AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AP7
Adubo (A)	3	98,42**	33,58*	12,26 <sup>NS</sup>	58,32 <sup>NS</sup>	324,87**	292,07**	321,69**
Dose (D)	2	46,88**	52,65**	83,38**	76,97*	111,58 <sup>NS</sup>	110,46**	72,09 <sup>NS</sup>
Inter A x D	6	6,46 <sup>NS</sup>	6,03 <sup>NS</sup>	16,72 <sup>NS</sup>	11,35 <sup>NS</sup>	20,84 <sup>NS</sup>	20,29 <sup>NS</sup>	65,66 <sup>NS</sup>
Fator vs Teste	1	2,93 <sup>NS</sup>	41,58**	154,73**	503,03**	1140,24**	1367,52**	1798,73**
Bloco	2	1,46 <sup>NS</sup>	0,56 <sup>NS</sup>	4,78 <sup>NS</sup>	2,63 <sup>NS</sup>	40,77 <sup>NS</sup>	23,59 <sup>NS</sup>	97,38 <sup>NS</sup>
Resíduo	24	6,27	8,81	12,91	20,22	33,92	16,90	39,27
CV (%)		17,64	16,3	15,75	15,07	15,90	10,53	14,3

NS não significativo; \* e \*\* significativo a 1 e 5 % de probabilidade do teste F, respectivamente.

**Tabela 2.** Médias da variável altura de planta da mamoneira nos períodos 30, 45, 60, 75, 90 e 120 DAS para as diferentes fontes de adubos. Campina Grande, PB.2006.

Adubo	Médias				
	AP1	AP2	AP5	AP6	AP7
Uréia	17,39b	19,78b	30,28a	31,83a	37,00a
Esterco Bovino	14,78b	18,83 ab	44,56b	45,06c	48,56bc
Torta de Mamona	9,56a	15,39 a	37,22ab	41,72bc	49,11c
Biossolido	15,06b	18,83 ab	34,44a	37,61b	40,61ab

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Resumo da Análise de Variância dos dados da variável área foliar da mamoneira em função dos fatores estudados (tipos e doses de adubo), Campina Grande - 2006.

FV	GL	QM						
		Area foliar 1	Area foliar 2	Area foliar 3	Area foliar 4	Area foliar 5	Area foliar 6	Area foliar 7
Adubo (A)	3	122339,52*	727343,76**	1576537,69*	13542159,59**	23294682,23**	23924869,74**	1487152,86**
Dose (D)	2	52796,61 <sup>NS</sup>	565178,14**	769527,72 <sup>NS</sup>	2838435,91**	8236155,22**	7497750,34**	676830,84**
Inter Ax D	6	20603,53 <sup>NS</sup>	357015,19**	176448,13 <sup>NS</sup>	118279,12**	962667,18**	643155,92 <sup>NS</sup>	1108373,37 <sup>NS</sup>
Fator vs Test	1	96731,10**	1034115,64**	3354373,12**	11834554,63**	13821410,88**	12468166,88**	9442591,94**
Bloco	2	3332,44 <sup>NS</sup>	10090,36 <sup>NS</sup>	14166,53 <sup>NS</sup>	183300,70 <sup>NS</sup>	273474,89 <sup>NS</sup>	154794,55 <sup>NS</sup>	1186431,20 <sup>NS</sup>
Resíduo	24	14605,25	55041,21	479928,3	279778,7	263831,26	806265,92	575635,21
CV (%)		36,93	30,16	56,04	24,74	22,34	40,92	39,34

NS não significativo; \* e \*\* significativo a 1 e 5 % de probabilidade do teste F, respectivamente.

**Tabela 4.** Médias da variável área foliar da mamoneira: área foliar 1, área foliar 3, área foliar 6 e área foliar 7 para os diferentes fontes de adubos.

Adubo	Médias			
	Area foliar 1	Area foliar 3	Area foliar 6	Area foliar 7
NPK	398,06 b	762,26 a	482,45 a	425,89 a
Esterco Bovino	166,32 a	1026,19 ab	1936,97 b	1918,96 b
Torta de Mamona	318,57 ab	1471,33 ab	4411,65 c	3489,08 c
Biossolido	426,20 b	1685,10 b	1945,99 b	1879,79 b
dms	158,25	907,15	1175,78	993,49

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.