

## ÁREA FOLIAR E COMPOSIÇÃO MINERAL DA MAMONEIRA BRS ENERGIA SOB ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL

### FOLIAR AREA AND MINERAL COMPOSITION OF BRS ENERGIA MAMONEIRA UNDER ORGANOMINERAL FERTILIZATION

Araújo, VFS<sup>1</sup>; Guimarães, M.M.B<sup>2</sup>; Brito Neto, JF<sup>1</sup>; Chaves, F.F.A<sup>1</sup>; Sousa, L.S.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, CEP: 58.429-570, Campina Grande-PB. Brasil. [vanderleiafernanda@gmail.com](mailto:vanderleiafernanda@gmail.com); [jose.felix@ccaa.uepb.edu.br](mailto:jose.felix@ccaa.uepb.edu.br)

**Resumo** - Objetivou-se com esse trabalho, estudar o efeito de doses de torta de mamona (0,0, 1.100, 2.200 e 3.300 Kg ha<sup>-1</sup>) associadas a doses de P (0,0 e 90 Kg ha<sup>-1</sup>) e doses de K (0,0 e 60 Kg ha<sup>-1</sup>) sobre a área foliar e composição mineral do tecido vegetal da mamoneira BRS Energia. O experimento foi conduzido, em condições de casa de vegetação, na Embrapa Algodão, localizada em Campina Grande-PB. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial 4 x 2 x 2, com 4 repetições, totalizando 64 unidades experimentais. Ao final do experimento foram tomados os dados da área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF), razão de massa foliar (RMF) e composição mineral vegetal. A área foliar aumentou de forma linear em função das doses de torta de mamona, bem como o conteúdo de N, P, K, Ca e Mg na fitomassa da parte aérea da mamoneira.

**Palavras-chave:** Matéria orgânica; Nutrição; *Ricinus communis*;

#### Introdução:

A adubação organomineral, pode ser uma alternativa para elevar a qualidade e fertilidade do solo e alcançar boa produção agrícola. A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa pertencente à família das Euphorbiaceas, e possui óleo com excelentes características físico-químicas, sendo utilizado pela indústria ricinoquímica para fabricação de tintas, vernizes, shampoos, perfumes e outros produtos (BELTRÃO; AZEVEDO, 2007), representando elevado valor socioeconômico (RODRIGUES, et al. 2010).

Atualmente apresenta-se como cultura de importância estratégica para a economia do Nordeste, sobretudo nos ambientes de clima semiárido (BARROS et al., 2012), uma vez que a planta apresenta tolerância à seca sendo uma boa alternativa de cultivo em diversas regiões do país (MAPA, 2014).

Além dos produtos da mamoneira, os subprodutos também podem ser estrategicamente utilizados, a exemplo da torta de mamona oriunda da extração do óleo, a qual possui importantes características como elevado teor de N, atuando como um condicionador de solo (BELTRÃO, 2010). Porém, apresenta, geralmente baixos teores de P, sendo pertinente o uso de fontes desse elemento aliado a torta da mamona.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho, estudar o efeito de doses de torta de mamona associada à doses de P e K sobre a área foliar e composição mineral do tecido vegetal da mamoneira BRS Energia.

**Metodologia:** O trabalho foi realizado durante o período de maio a agosto de 2013 em ambiente protegido, pertencente ao Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNP/EMBRAPA), localizado no município de Campina Grande-PB, o clima da região, conforme a classificação climática de Köppen é do tipo Csa, que representa clima mesotérmico, subúmido.

Foi utilizado como substrato o material dos primeiros 30 cm de Neossolo Regolítico, de textura média, de acordo com a nova classificação da Embrapa Solos (2009). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com arranjo fatorial



4x2x2, sendo quatro doses de torta de mamona (00; 1.100; 2.200; 3.300 kg ha<sup>-1</sup>), as quais foram determinadas considerando-se o teor de N em sua composição química, para fornecer 0,0; 89,2; 178,4 e 267,6 kg de N ha<sup>-1</sup> respectivamente, e duas doses de P (00 e 90 kg ha<sup>-1</sup>) e duas doses de K (00 e 60) ambos determinados com base no teor de P e K presentes no solo, utilizando-se como fontes o superfosfato triplo e o cloreto de potássio, sendo quatro repetições, totalizando 64 unidades experimentais.

Cada unidade experimental foi composta por um vaso plástico com capacidade para 35 L, e uma massa de solo de 55,3 kg. Na base do vaso, foi colocada uma camada de 3 cm de brita fina, a qual foi previamente lavada com água corrente para facilitar a drenagem do vaso. As doses de torta de mamona foram calculadas com base no teor de N presente em sua composição química.

Com base no resultado da análise química do solo, foi realizada a calagem com aplicação de calcário dolomítico para correção do pH. Após isso, foi realizada a aplicação dos tratamentos, incorporando-se as doses de torta de mamona juntamente com as doses de P e K, ficando o solo incubado por mais um período de 15 dias. Passado o período de incubação do solo, foram semeadas cinco sementes de mamoneira da cv. BRS Energia tratadas com fungicida, a uma profundidade de 3 cm. Quinze dias após a emergência, foi realizado um desbaste, deixando apenas a planta mais vigorosa por vaso e realizado durante o tempo experimental a manutenção da umidade com regas diárias, tratos culturais, bem como, controle fitossanitário.

No final do experimento, aos 60 dias após a emergência das plântulas, foram tomados dados de área foliar (AF) e determinada a área foliar específica (AFE), a razão de área foliar (RAF) e razão de peso foliar (RPF). Após determinada a massa seca da parte aérea das plantas, a mesma foi triturada em moinho tipo Wiley e mineralizada por digestão sulfúrica para determinação de macronutrientes (TEDESCO et al., 1995). Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F” aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; os tratamentos quantitativos foram submetidos análises de regressão de maior significância (PIMENTEL GOMES, 1990), utilizando o software SAS (Sistema de Análise Estatística).

**Resultados e discussão:** O resumo da análise de variância pelos quadrados médios e suas respectivas significâncias pelo teste F a 5% de probabilidade, para as medidas de crescimento (área foliar específica, razão de massa foliar e razão de área foliar) são apresentados na Tabela 1.

Os testes estatísticos não indicaram efeito significativo da interação entre os fatores estudados para nenhuma das variáveis analisadas, entretanto, houve efeito significativo isolado das doses de torta de mamona apenas para as variáveis razão de massa foliar (RMF) e razão de área foliar (RAF). Já para o P, houve efeito significativo apenas sobre a razão de área foliar. Quanto ao K, não se observou efeito significativo sobre nenhuma das variáveis analisadas.





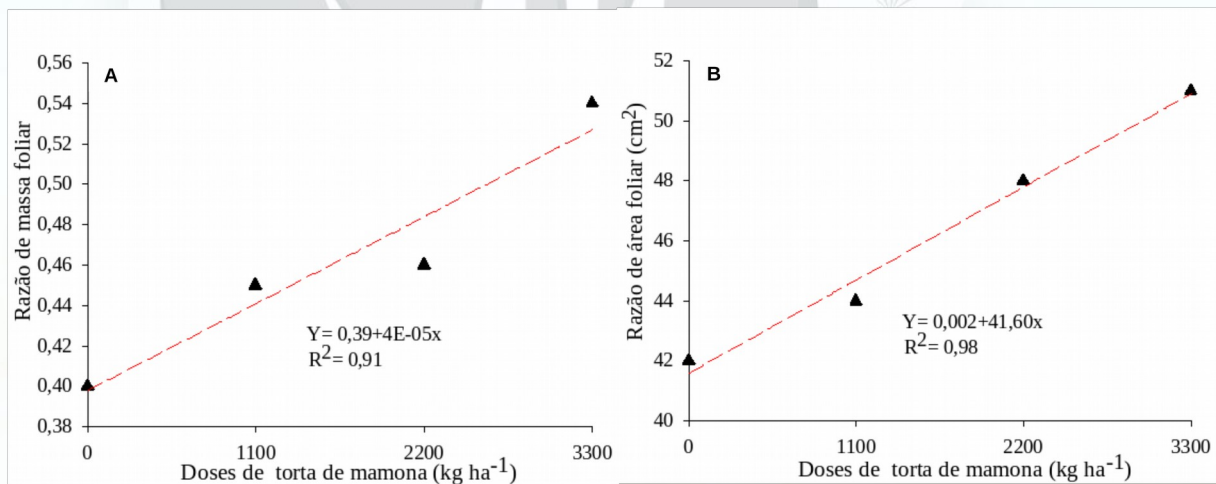
III SIMPÓSIO NACIONAL DE PRODUÇÃO VEGETAL

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância e respectivos quadrados médios, para os componentes de crescimento, área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF) e razão de massa foliar (RMF) de plantas de mamoneira CV. BRS Energia, Campina Grande-PB, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios		
		AFE	RMF	RAF
Reg. Linear	1	167,504 <sup>ns</sup>	0,056 <sup>ns</sup>	507,880*
Reg. Quadrática	1	5247,191 <sup>ns</sup>	0,098**	78,721 <sup>ns</sup>
Reg. Cúbica	1	17,784 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	61,881 <sup>ns</sup>
Blocos (B)	3	2380,489	0,026	348,504
Torta (T)	3	1810,827 <sup>ns</sup>	0,053*	216,161*
Fósforo (P)	1	0,001 <sup>ns</sup>	0,038 <sup>ns</sup>	1115,560**
Potássio (K)	1	1721,420 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,462 <sup>ns</sup>
<b>Contrastes</b>				
T x P	3	2517,383 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	35,715 <sup>ns</sup>
T x K	3	250,933 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	171,111 <sup>ns</sup>
P x K	1	12,762 <sup>ns</sup>	0,0008 <sup>ns</sup>	18,705 <sup>ns</sup>
T x P x K	3	3312,121 <sup>ns</sup>	0,021 <sup>ns</sup>	22,428 <sup>ns</sup>
Resíduo		2204,43	0,016	89,65
CV (%)		43,15	27,73	20,29

GL - Grau de liberdade; ns - não significativo; \*\* e, \* significativo a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Os valores da razão do massa foliar (RMF) e razão de área foliar (RAF) ajustaram-se ao modelo linear de regressão (Figura 1), obtendo os maiores valores na maior dose aplicada (3.300 kg ha<sup>-1</sup>).



**Figura 1.** Razão do massa foliar (A) e razão de área foliar (B) de plantas de mamoneira BRS Energia, em resposta a diferentes doses de N. Embrapa Algodão, Campina Grande- PB, 2013.

Pelo resumo da análise de variância (Tabela 2) é possível observar os quadrados médios e suas respectivas significâncias pelo teste F a 5% de probabilidade, para as variáveis de composição mineral da planta. Observa-se que houve efeito significativo da interação doses de torta e doses de P sobre os componentes nutricionais (N, K, Ca, Mg) na massa seca da parte aérea da planta, exceto para os teores de P e S. Quanto a interação entre as doses de K e torta de mamona, não se observou efeito significativo entre esses fatores para nenhuma das variáveis analisadas.



As análises estatísticas para as doses de P isoladas demonstraram efeito significativo apenas para os teores de N, P, K e S. Já para as doses de K, essas influenciaram apenas os teores de P e K na massa seca da parte aérea da planta (Tabela 2). Severino et al. (2006), observaram correlação linear entre as doses de P e o teor de óleo, em sementes da cultivar BRS Nordestina.

**Tabela 2.** Resumo das análises de variância e respectivos quadrados médios, para os componentes nutricionais na parte aérea de plantas de mamoneira nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). Campina Grande-PB, 2013.

FV	GL	Quadrados Médios					
		N	P	K	Ca	Mg	S
<b>Reg. Linear</b>	1	0,552*	0,074 <sup>ns</sup>	0,105	0,756*	0,136*	0,0003 <sup>ns</sup>
<b>Reg. Quadrática</b>	1	0,068 <sup>ns</sup>	0,191**	0,160	0,079 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	0,0047 <sup>ns</sup>
<b>Reg. Cúbica</b>	1	0,124 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	0,098	0,020 <sup>ns</sup>	0,364 <sup>ns</sup>	0,0028 <sup>ns</sup>
<b>Blocos (B)</b>	3	0,164	0,0003	0,071	0,093	0,020	0,0013
<b>Torta (T)</b>	3	0,248 <sup>ns</sup>	0,0911*	0,121*	0,285*	0,056*	0,0026 <sup>ns</sup>
<b>Fósforo (P)</b>	1	1,822**	0,3969**	1,050**	0,122 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	0,0236*
<b>Potássio (K)</b>	1	0,216 <sup>ns</sup>	0,5292**	13,875**	6,825 <sup>ns</sup>	0,011 <sup>ns</sup>	0,00001 <sup>ns</sup>
<b>Contrastes</b>							
<b>T x P</b>	3	1,170**	0,0582 <sup>ns</sup>	0,367**	18,485**	0,026 <sup>ns</sup>	0,0029 <sup>ns</sup>
<b>T x K</b>	3	0,258 <sup>ns</sup>	0,0388 <sup>ns</sup>	0,091 <sup>ns</sup>	14,777 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,0047 <sup>ns</sup>
<b>P x K</b>	1	0,573 <sup>ns</sup>	0,0182 <sup>ns</sup>	0,225 <sup>ns</sup>	7,631 <sup>ns</sup>	0,038 <sup>ns</sup>	0,00097 <sup>ns</sup>
<b>T x P x K</b>	3	0,250 <sup>ns</sup>	0,0079 <sup>ns</sup>	0,054**	11,135 <sup>ns</sup>	0,067*	0,0083 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>		0,113	0,026	0,042	0,107	0,021	0,004
<b>CV (%)</b>		20,49	23,50	20,56	11,58	18,65	22,46

GL - Grau de liberdade; ns - não significativo; \*\*, \* e, \* significativo a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F

Em pesquisa realizada por Silva et al. (2012), trabalhando com doses de torta de mamona com fonte de nutrientes às plantas, verificaram maior acúmulo de P na massa seca da parte aérea de plantas de mamoneira.

**Conclusões:** A maior dose de torta de mamona (3300 kg ha<sup>-1</sup>) promoveu incremento para as variáveis razão de massa foliar e razão de área foliar e a composição mineral da mamoneira foi influenciada significativamente pelas doses de torta de mamona, com incremento linear para os conteúdos de N, P, K, Ca, e Mg.

## Referências

BARROS, A. H. C.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; TABOSA, J. N. Aptidão climática do Estado de Alagoas para culturas agrícolas. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n.10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012. 86p.

BELTRÃO, N. E. de M.; VALE, L. S. do; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; SILVA, F. V. de F. O cultivo do algodão orgânico no semi-árido brasileiro. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 008–013, dez., 2010. Número especial

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: EMBRAPA ALGODÃO, 2007. p.117-137, 2007.





EMBRAPA SOLOS-**Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**/editor técnico, Fábio Cesar da Silva. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

MAPA. 2014. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema Integrado de Legislação. BINAGRI SISLEGIS. Portaria 212/2014 de 24/11/2014. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMa pa&chave=1955156079>. Acesso em: 17 de abril de 2018.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

RODRIGUES, H. C. D. A.; DE CARVALHO, S. P.; DE CARVALHO, A. A.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; Custódio, T. N. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Ceres**, v. 57, n. 6, 2010.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; FREIRE, W. S. A.; CASTRO, D. A.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.4, p. 563- 568, 2006.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; FREIRE, W. S. A.; CASTRO, D. A.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 41(1):563-568. 2006.

SILVA, A. R. C.; OLIVEIRA, F. H. T.; ARAÚJO, A. P.; MEDEIROS, J. F.; ZONTA, E. Doses de nitrogênio e fósforo para a produção econômica da mamoneira no município de Mossoró-RN. *Rev. Caat.* 25:52-60. 2012.

SILVA, S.D.; PRESOTTO, R.A.; MAROTA, H.B.; ZONTA, e. Uso de torta de mamona como fertilizante orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 19-27. 2012b.

TEDESCO, M.J; GIANELLO, C; BISSANI, C. A; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

