

## Teores de macronutrientes em cultivares de mamona no semiárido cearense<sup>(1)</sup>

Juciane Maria Santos Sousa<sup>(2)</sup>; Juliana Cavalcante Souza<sup>(3)</sup>; Gildean Portela Moraes<sup>(3)</sup>; João Bosco Pitombeira<sup>(4)</sup>; Ricardo Espíndola Romero<sup>(5)</sup>; Mirian Cristina Gomes Costa<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Petrobrás/ANP; <sup>(2)</sup> Mestranda em Solos e Nutrição de Plantas, Bolsista CAPES, Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Av. Mister Hull, 2977, Campus do Pici- Bloco 807, CEP 60021-970, e-mail: [jucianemariass@gmail.com](mailto:jucianemariass@gmail.com); <sup>(3)</sup> Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC); <sup>(4)</sup> Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará (UFC); <sup>(5)</sup> Professor Adjunto, Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC).

**RESUMO:** A seleção de cultivares mais adaptadas à determinada condição, geralmente reflete a seleção de plantas mais eficientes na absorção e assimilação dos nutrientes. Objetivou-se avaliar o desempenho de cultivares de mamona analisando os teores de macronutrientes das folhas, com o intuito de identificar as cultivares mais eficientes na absorção e assimilação de nutrientes, bem como de indicar as mais promissoras e adaptadas às condições do semiárido cearense. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, localizada em Pentecoste (CE), o delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 10 tratamentos compostos pelos cultivares: IAC 20-28; IAC-Guarani; IAC-80; IAC-226; MPA-34; MPB -01; MPA-11; BRS- Energia; Paraguaçu e Nordestina, com quatro repetições. Para avaliação do teor de macronutrientes nas plantas, foi coletada a quarta folha a partir do ápice do ramo principal antes do florescimento das plantas. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey. Na sequência, o material foi submetido à digestão sulfúrica para determinação dos teores de nitrogênio (N) e digestão nitro-perclórica para determinação dos teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). A cultivar BRS-Energia apresentou maiores teores de Ca e Mg (19,2 e 7,4 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente) e menores teores de K (10,4 g kg<sup>-1</sup>), sendo portanto, que esta cultivar se mostrou mais promissora quanto ao estado nutricional.

**Termos de indexação:** Nutrição, *Ricinus communis*, competição de cultivares.

### INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta pertencente à família *Euphorbiaceae*, uma espécie bem difundida em ampla faixa territorial e com boa capacidade de adaptação (Azevedo et al.,

1997). Atualmente seu cultivo tem sido destaque no Nordeste brasileiro em função do setor bioenergético. Entretanto, nas condições do semiárido, o tipo de solo e as condições hídricas podem afetar a cadeia produtiva do biodiesel.

Para produzir satisfatoriamente bem, a mamoneira necessita de solos de textura média e que apresentem boa drenagem (Oplinger, 1990). Silva (2009) destaca que a mamona é uma planta exigente em fertilidade e deve ser cultivada em solos de média à alta fertilidade. Essa exigência é explicada pelo fato de que as elevadas concentrações de óleo e proteínas nas sementes fazem com que a planta tenha demanda considerável por nutrientes, especialmente N, K, P, Ca e Mg. Por isso, é essencial que a mamoneira seja cultivada em solos com boa fertilidade natural ou com suprimento de fertilizantes orgânicos e/ou minerais.

Para produzir 2.000 kg de sementes, a mamoneira exporta da área de cultivo cerca de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N, 18 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 32 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, além de 13 kg ha<sup>-1</sup> de Ca e 10 kg ha<sup>-1</sup> de Mg (Canecchio et al., 1958). Estudos conduzidos por Nakagawa & Neptune (1971), demonstram que as plantas de mamona atingem uma demanda elevada por nutrientes principalmente no estabelecimento.

Partindo do pressuposto que condições restritivas, tanto no aspecto da química quanto da física do solo, limitam a produtividade, é aconselhável o uso de cultivares adaptadas para o sucesso do cultivo de mamona em regiões semiáridas com baixa precipitação (Gonçalves et al., 2005).

Segundo Barber & Mackay (1986), genótipos mais adaptados promovem enraizamento mais intenso e profundo, aumentando de maneira mais eficiente a absorção de água e nutrientes. Assim, torna-se necessário caracterizar a estabilidade de genótipos que melhor se adaptem às diferentes condições edafoclimáticas e mantenham seu rendimento de forma constante (Akcura & Kaya, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de mamona quanto a absorção de macronutrientes, identificando as mais promissoras e adaptadas às condições do semiárido cearense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, localizada na microrregião Vale do Médio Curu, em Pentecoste (CE). A sede do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 3°51" S e 38°42" W. A altitude é de 44 m. As classes de solos que se destacam como predominantes na área são: Planossolos e Luvisolos. O estudo foi feito por meio de um experimento instalado em 30/03/2012, com delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com dez tratamentos (cultivares de mamona) e quatro repetições, constituindo 40 unidades experimentais. Cada parcela experimental foi constituída por 32 plantas (4 linhas com 8 plantas cada). As cultivares testadas foram: IAC 20-28; IAC-Guarani; IAC-80; IAC-226; MPA-34; MPB -01; MPA-11; BRS- Energia; Paraguaçu; Nordestina.

Para avaliação do teor de macronutrientes nas plantas, foram coletadas amostras de folhas em cada parcela antes do florescimento. Foi coletada a quarta folha a partir do ápice do ramo principal em quatro plantas nas linhas úteis de cada parcela.

As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey e peneiradas em malha de 20 mesh. Na sequência, o material foi submetido à digestão sulfúrica para determinação dos teores de N e digestão nitro-perclórica para determinação dos teores P, K, Ca, Mg e S. (Malavolta et al, 1997).

Foi utilizado o software ASSISTAT para executar as análises estatísticas. Os dados foram submetidos à análise de variância – ANOVA e, mediante constatação de diferença significativa, os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença estatística significativa para teores foliares de Ca, Mg e K. A cultivar BRS-Energia apresentou maiores teores de Ca e Mg (19,2 e 7,4 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente) e menores teores de K (10,4 g kg<sup>-1</sup>) quando comparada às demais cultivares (**Tabela 1**). Essa cultivar também alcançou maior produtividade (134,32 kg g<sup>-1</sup>) dentre as cultivares testadas (dados não apresentados).

Tomando por base a faixa de suficiência de nutrientes para a mamona, descrita por Malavolta et

al. (1997), foi verificado que todos os teores dos nutrientes analisados, com exceção do Mg, estão abaixo dos valores considerados adequados para a mamoneira. O Mg, por sua vez, atingiu valores superiores aos recomendados.

Os baixos teores de macronutrientes foliares estão relacionados à menor absorção pelas plantas. Como foi feita adubação mineral de plantio e de cobertura, conforme recomendação para a cultura da mamona elaborada por Beltrão & Goldin (2006), é provável que a menor absorção de nutrientes tenha sido causada pela baixa umidade no solo. Todas cultivares foram conduzidas em sequeiro e a precipitação média em todo o período de condução das plantas não superou os 231 mm. Além disso, a precipitação foi irregular durante as fases de crescimento.

Segundo MacKay & Barber (1985), a umidade do solo afeta a absorção de nutrientes, pois o alto teor de umidade no solo aumenta a taxa de difusão dos elementos e por sua vez aumenta a taxa de absorção, sendo, portanto, o déficit de umidade no solo promove uma difusão restrita, implicando na baixa absorção de nutrientes. Estudo conduzido por Brown & Zeng (2000), no intuito de avaliar a mobilidade e absorção de potássio em relação a diferentes regimes de umidade, pode-se concluir que esta influencia fortemente a mobilidade do nutriente no solo, promovendo o aumento da área disponível para que ocorra os processos de difusão, resultando numa maior absorção pela planta.

Em trabalho realizado por Pacheco et al., (2008) no cultivo de mamona sob condições de sequeiro, teores foliares de nutrientes similares aos encontrados no presente estudo foram também evidenciados. Os autores ressaltam que a baixa precipitação pluvial durante a condução do experimento foi insuficiente para plena difusão dos nutrientes até os pelos radiculares. Desta forma, houve baixa absorção e baixos teores de nutrientes.

Esse fato também pode justificar a baixa produtividade das plantas, que ficou entre 64, 20 kg ha<sup>-1</sup> a 146,64 kg ha<sup>-1</sup> sendo muito abaixo da média nacional que é de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> em condições de sequeiro e até 5.000 kg ha<sup>-1</sup> em condições irrigadas (Carvalho, 2005).

## CONCLUSÕES

A cultivar BRS - Energia se mostrou mais promissora quanto ao estado nutricional.

As plantas apresentaram teores foliares de



macronutrientes abaixo da recomendação para a cultura

O déficit hídrico deve ter sido a causa da deficiência nutricional das plantas.

### AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará (UFC) pela infraestrutura, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor e à Petrobrás/ANP pelo auxílio financeiro.

### REFERÊNCIAS

AKCURA, M. & KAYA, Y. Nonparametric stability methods for interpreting genotype by environment interaction of bread wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). *Genetics and Molecular Biology*, 31: 906-913, 2008.

AZEVEDO, D. M. P. et al. Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no noroeste do Brasil. Campina Grande. Embrapa Algodão, 1997. (Embrapa Informação Tecnológica).

BARBER, S. A. & MACKAY, A.D. Root growth and phosphorus and potassium uptake by two corn genotypes in the field. *Fertilizer Research*, 10: 217-230, 1986.

BELTRÃO, N. E. M & GONDIM, T. M. S. de. 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT/ML/Mamona/CultivodaMamona\\_2ed/adubacao.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT/ML/Mamona/CultivodaMamona_2ed/adubacao.html)>. Acesso em 13 de Mai. 2013.

BROWN, P.H. & ZENG. Soil potassium mobility and uptake by corn under differential soil moisture regimes. *Plant and Soil*, 221: 121-134, 2000.

CANECCHIO FILHO, V. & FREIRE, E.S. Adubação da mamoneira: experiências preliminares. *Bragantia*, 17: 243-259, 1958.

CARVALHO, B. C. L. Manual do cultivo da mamona. Salvador: EBDA, 2005. 65p.

GONÇALVES, N.P. et al. Cultura da mamoneira. Informe Agropecuário, 26: 28-32, 2005.

MACKAY, A.D. & BARBER, S.A. Soil moisture effect on potassium uptake by corn. *Agronomy Journal*, Madison, 77: 524-527, 1985.

MALAVOLTA, E. et al. Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

NAKAGAWA, J. & NEPTUNE, A. M. L. Marcha de absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na cultura da mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivar *Anais da ESALQ*, 28: 323-337, 1971.

OPLINGER, E.S. et al. 1990. Castorbeans. In: *Alternative Field Crops Manual*. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/castor.html>>. Acesso em: 10 de Jul. 2012.

PACHECO, D. D. et al. Teores foliares de nutrientes em mamoneiras (*Ricinus communis* L.) adubadas com doses variadas de NPK em solo de chapada da bacia do Rio Jequitinhonha. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 8:1, 2008.

SILVA, S. I. et al. Potential oilseed crops from the semiarid region of northeastern Brazil. *Bioresource Technology*, 100: 6114-6117, 2009.

TÁVORA, F. J. A. F. A cultura da mamona. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

**Tabela 1** – Teores de macronutrientes na folha diagnóstico de cultivares de mamona desenvolvidos em condições de sequeiro em solo do semiárido.

CULTIVARES	Macronutrientes											
	Ca		Mg		N		P		K		S	
	-----Teores médios (g Kg <sup>-1</sup> ) -----											
IAC 20-28	13,60	ab	4,1518	b	30,10	a	0,33	a	15,48	ab	1,80	a
IAC-Guarani	14,88	ab	4,4798	b	23,38	a	0,32	a	15,49	ab	2,25	a
IAC-80	12,55	ab	4,0628	b	28,49	a	0,32	a	14,94	ab	2,02	a
IAC-226	12,81	ab	5,2320	ab	33,95	a	0,40	a	17,60	a	2,04	a
MPA-34	12,35	ab	4,8288	b	30,24	a	0,28	a	12,76	ab	2,23	a
MPB -01	12,88	ab	4,1120	b	30,94	a	0,37	a	13,64	ab	1,67	a
MPA-11	11,55	ab	5,2808	ab	26,25	a	0,36	a	14,27	ab	1,85	a
BRS- Energia	19,15	a	7,3740	a	25,34	a	0,29	a	10,44	b	1,91	a
Paraguaçu	14,27	ab	4,8665	b	17,08	a	0,34	a	15,35	ab	1,92	a
Nordestina	10,03	b	4,4513	b	28,49	a	0,37	a	15,88	ab	1,58	a
DMS	7,73		2,16		21,65		0,23		6,28		1,35	
CV(%)	26,69		18,14		32,42		27,64		17,74		18,71	

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