



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

FITOMASSA E PRODUÇÃO DA MAMONEIRA BRS NORDESTINA ADUBADA COM NPK

Lúcia Helena Garófalo Chaves¹; Diva Lima de Araújo²

RESUMO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) por ser uma espécie exigente em nutrientes é sensível à deficiência nutricional em qualquer fase de seu ciclo para obtenção de produções econômicas, diante disto objetivou-se avaliar a quantidade de fitomassa e a produção da mamoneira, cultivar BRS Nordestina, em relação às doses crescentes de N, P e K, quando cultivados em ambiente controlado. A pesquisa foi desenvolvida entre fevereiro a junho de 2008 na UFCG, utilizando-se um substrato solo franco arenoso. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com três repetições e quinze tratamentos, em distribuição de matriz baconiana, com as doses de referência: 40:90:60 kg ha⁻¹ de N:P₂O₅:K₂O. Avaliaram-se a massa seca da raiz e da parte aérea e a produção de frutos e sementes. A adubação desbalanceada afetou o desenvolvimento e a produção da mamoneira. Dentre os três nutrientes avaliados, a aplicação de doses crescentes de nitrogênio foi a que promoveu melhor benefício no desenvolvimento e produção de sementes da mamoneira.

Palavras-Chave: *Ricinus communis* L.; nutrição mineral; adubação.

ABSTRACT

BIOMASS AND PRODUCTION OF CASTOR BEAN BRS NORDESTINA FERTILIZED WITH NPK

The castor bean (*Ricinus communis* L.) for being a nutrient-demanding species is sensitive to nutritional deficiency in any phase of your cycle for obtaining economic production. The objective of this study was to evaluate the amount of biomass and production of seeds of castor beans BRS Nordestina in relation to increasing level of N, P and K, in greenhouse. The research was carried out between February and June 2008, at UFCG, using the sandy loam soil substrate. A completely randomized design with three replications and 15 treatments originated from a baconian matrix was adopted. Reference doses were 40:90:60 kg ha⁻¹ of N:P₂O₅:K₂O, respectively. The root and shoot dry mass and the production of fruits and seeds were evaluated. An unbalanced fertilization affected the development and production of castor beans. Among the three nutrients, the application of increasing doses of nitrogen was the best benefit that promoted the development and production of seeds of the castor bean.

Key words: *Ricinus communis* L.; mineral nutrition; fertilization.

Trabalho recebido em 19/06/2010 e aceito para publicação em 28/03/2011.

¹ Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Titular da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG - Campina Grande (PB). e-mail: lhgarofalo@hotmail.com

² Doutoranda no curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG - Campina Grande (PB). e-mail: dyva-araujo@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) pertencente à família *Euphorbiaceae* é uma planta oleaginosa de hábitos arbustivos, com diversas colorações de caule, folhas e racemos (cachos), podendo ou não possuir cera no caule e pecíolo. É de elevado valor socioeconômico, cujos produtos e subprodutos são utilizados na indústria ricinoquímica e na agricultura, além da possibilidade, do óleo extraído de suas sementes, ser usado como bicomcombustível (RODRIGUES FILHO, 2000).

Vale destacar, que devido ao seu crescimento indeterminado, a mamoneira extrai grande quantidade de nutrientes do solo, portanto, é considerada uma espécie muito exigente em fertilidade do solo (VALE *et al.*, 2004), apresentando drástica redução no crescimento quando submetido a condições adversas.

Entre as principais técnicas aplicadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade, destaca-se o suprimento nutricional, especialmente de nitrogênio, fósforo e potássio. Santos *et al.* (2004), mostraram que a mamoneira tem forte demanda por N para seu crescimento e produção foliar, e quando cultivada sob deficiência, forte redução no crescimento e baixa estatura são observados. Níveis insatisfatórios de P, da mesma forma que de potássio (K), retardam o crescimento

inicial da planta e provocam redução considerável na produtividade (SEVERINO *et al.*, 2006). Pacheco *et al.* (2008), verificaram que a produtividade da mamoneira foi mais influenciada pela adubação fosfatada, havendo pouco efeito do N, o qual discorda dos resultados encontrados por Severino *et al.* (2006), que constataram maior resposta a adubação nitrogenada, seguida pela fosfatada e potássica.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção da mamoneira, cultivar BRS Nordestina, em relação às doses crescentes de nitrogênio, de fósforo e de potássio, quando cultivados em ambiente controlado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, no período de fevereiro a junho de 2008, utilizando-se vasos plásticos com 100 L de capacidade, perfurados na base para permitir drenagem, os quais foram preenchidos com 78 kg de material de solo franco-arenoso (NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico), coletado na camada superficial do solo, tendo como características: pH (H₂O) = 6,4 ; Ca = 2,41 cmol_c kg⁻¹; Mg =

2,37 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,04 cmol_c kg⁻¹; K = 0,02 cmol_c kg⁻¹; H = 0,95 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,20 cmol_c kg⁻¹; matéria orgânica = 6,5 g kg⁻¹; P = 21,7 mg kg⁻¹; areia = 770,5 g kg⁻¹; silte = 84,6 g kg⁻¹; argila = 144,9 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições e 15 tratamentos, distribuídos em

matriz baconiana (Tabela 1), na qual um dos nutrientes é fornecido em quantidades variáveis, enquanto os outros são mantidos em um nível referencial de 40, 90 e 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, perfazendo o total de quarenta e cinco unidades experimentais.

Tabela 1. Distribuição das doses de N, P₂O₅ e K₂O em matriz baconiana

Tratamento	N, kg ha ⁻¹	P ₂ O ₅ , kg ha ⁻¹	K ₂ O, kg ha ⁻¹
1	40	90	60
2	80	90	60
3	120	90	60
4	160	90	60
5	200	90	60
6	40	30	60
7	40	60	60
8	40	90	60
9	40	120	60
10	40	150	60
11	40	90	30
12	40	90	60
13	40	90	90
14	40	90	120
15	40	90	150

As fontes dos elementos N, P e K utilizadas corresponderam aos adubos uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. Todo o P₂O₅ e 30 % das doses recomendadas de K₂O para cada unidade experimental foram aplicados em fundação; o restante das doses de K₂O e o N

foram parcelados em cinco vezes aplicados com um intervalo de quinze dias, após a semeadura (DAS).

Cada vaso recebeu cinco sementes de mamona cultivar BRS 188 – Nordestina, tendo permanecido, após o desbaste, uma planta por vaso. Durante todo o período

experimental (140 dias), o solo foi mantido com umidade próxima da capacidade de campo, tendo sido monitorada diariamente, utilizando-se sonda de Diviner 2000, através de um tubo de acesso instalado em cada unidade experimental.

Ao final do período experimental, 140 dias após a semeadura (DAS), as plantas foram colhidas, sendo o material vegetal separado em raízes, caules, folhas e cachos, secos em estufa de circulação de ar a temperatura de 60°C até atingir peso constante e pesado. A fitomassa total correspondeu à soma dos pesos de cada uma das partes das plantas e a partir desses dados calculou-se a relação raiz/parte aérea ($g\ g^{-1}$). A produção total de frutos correspondeu a todos os frutos produzidos pela planta, até o último cacho maduro antes do corte, aos 140 DAS. Depois de abertos os frutos, retirou-se as sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão.

Tabela 1. Resumo da análise de variância referentes às variáveis de fitomassa e produção relativo aos dados obtidos aos 140 dias após semeadura da cultivar BRS 149- Nordeste, submetida aos tratamentos com doses de nitrogênio, fósforo e potássio.

Tratamentos	Massa seca			Relação raiz/parte aérea	Número		Peso de sementes
	Raiz	Parte aérea	Total		Frutos	Sementes	
N	*	**	**	ns	**	**	**
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
K	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*, ** significativo a 0,05 e a 0,01 de probabilidade, ns- não significativo

Os dados foram analisados através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se a análise de regressão para os dados que foram significativos, de acordo com Ferreira (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância (Tabela 1) os tratamentos com nitrogênio tiveram efeito significativo sobre os parâmetros analisados como massa seca da raiz, da parte aérea, da massa seca total, do número de frutos e de sementes e do peso das sementes, com exceção da relação raiz/parte aérea, corroborando com Barros Junior *et al.* (2008) e Ribeiro (2008). Os demais tratamentos com fósforo e potássio não apresentaram nenhum efeito significativo sobre os referidos parâmetros.

Os dados referentes às avaliações de massa seca de raiz, massa seca da parte aérea e total se ajustaram, de acordo com a análise de regressão, ao modelo linear com coeficientes de determinação (R^2), iguais a 0,8485; 0,9652 e 0,9627, respectivamente, significativos a 5% de probabilidade para a massa seca de raiz e a 1% de probabilidade

a massa seca da parte aérea e total (Figura 1). O modelo linear foi corroborado com Silva (2008), que também encontrou tendência linear nas variáveis de fitomassa, do caule raiz e folhas da mamoneira adubada com doses crescentes de Nitrogênio.

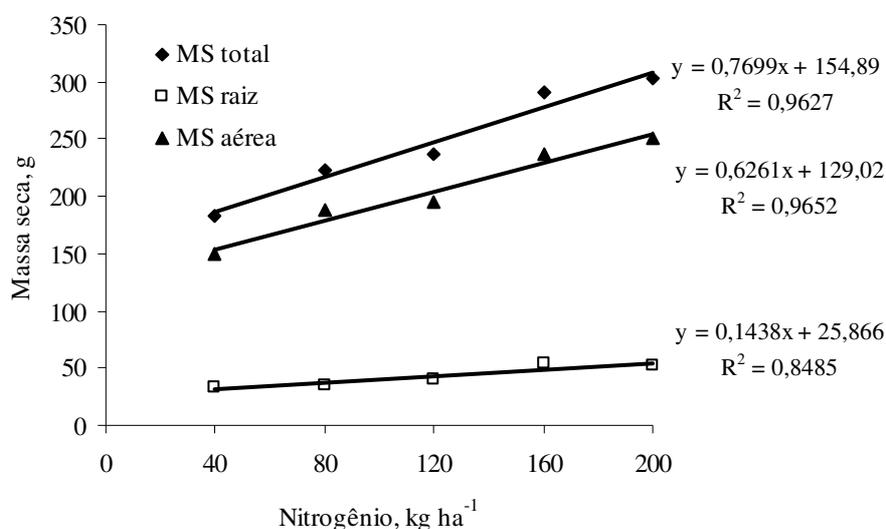


Figura 1. Variação do material seco da raiz, da parte aérea e total em função das doses crescentes de nitrogênio

Os tratamentos de 80; 120; 160 e 200 kg N ha⁻¹, correspondentes 33,44; 34,87; 40,25; 54,83 e 52,22 g de massa seca de raiz, provocaram um aumento de 4,27; 20,36; 63,95 e 56,16%, respectivamente, nesta massa seca. Entretanto, as doses crescentes de fósforo e de potássio, que não tiveram efeito significativo sobre a matéria seca de raiz, provocaram, em média, um aumento de 11 e 13 %, respectivamente, ficando estas, bem abaixo das porcentagens encontradas para os

tratamentos com nitrogênio. A fitomassa das raízes encontrado por Sampaio *et al.* (2006), 27,8 g, foi inferior aos encontrados no presente trabalho para as doses de nitrogênio e ao encontrado de 56,67 g observado por Ribeiro (2008) com 200 kg N ha⁻¹.

Em relação à massa seca da parte aérea (149,74; 188,19; 195,81; 235,95 e 251,08 g), os aumentos provocados pelas doses crescentes de nitrogênio corresponderam a 25,68; 30,77; 57,57 e

67,68%, respectivamente. Isto mostra que o nitrogênio teve maior efeito sobre o desenvolvimento da parte aérea em relação às raízes, apesar de que nas duas maiores doses de nitrogênio, as porcentagens de crescimento tanto das raízes como da parte aérea foram semelhantes. O maior valor observado, 229,10g, referente ao tratamento de 200 kg N ha⁻¹ para a cultivar BRS Paraguaçu (RIBEIRO, 2008), ficou menor do que ao presente trabalho, com a mesma dose de N, e entre 184,5 g e 319,83g, encontrados por Lacerda (2006) em plantas cultivadas em solos mantidos a 70 e 80% de água disponível, respectivamente, enquanto Sampaio *et al.* (2006) encontraram, avaliando o efeito de doses crescentes de N no desenvolvimento da cultivar Nordestina, valor de 170,4 g para fitomassa da parte aérea de plantas adubadas com 479 kg N ha⁻¹.

Seguindo esta mesma tendência, a maior fitomassa total, 303,3 g foi obtida com a maior dose de nitrogênio, tendo sido 65,67% maior que a obtida com a dose mais baixa do elemento (183,18 g). Com as mesmas doses de nitrogênio aplicadas na cultivar BRS Paraguaçu, obteve-se a fitomassa total como 285,44g (RIBEIRO, 2008). Barros Junior *et al.* (2008) encontraram fitomassa total da cultivar Nordestina, quando irrigada com lâminas correspondentes 80% da água disponível (AD), em torno de 258,41 g, entretanto,

plantas irrigadas com 100 % da AD corresponderam a 1393,45 g. Coelho (2006), por sua vez, conduzindo a cultivar Nordestina, com ou sem adição de matéria orgânica, registraram peso médio de 727,9 g. Os tratamentos com fósforo não tiveram efeito significativo sobre a fitomassa total, ao contrário do que foi observado por Almeida Junior *et al.* (2009) analisando efeito do fósforo no desenvolvimento inicial da mamoneira.

A relação entre a massa seca das raízes e a massa seca da parte aérea indica o nível de contribuição das reservas armazenadas no sistema radicular no favorecimento do crescimento da parte aérea. Segundo Magalhães (1979), esta relação é considerada importante indicador ecológico e morfogenético. O valor encontrado de 0,24 g g⁻¹ (200 kg N ha⁻¹) na cultivar BRS Paraguaçu, foi superior a 0,21 e 0,13 g g⁻¹ observados no presente trabalho com 200 kg N ha⁻¹ para a cultivar BRS Nordestina e por Barros Junior (2007) em plantas bem nutridas e conduzidas em solos mantidos a 100% de água disponível, que ainda encontrou um valor de 0,20 g g⁻¹ para plantas conduzidas em solos com 40% de água disponível.

Os números de frutos e de sementes produzidos aumentaram de forma significativa, seguindo de acordo com a análise de regressão, o modelo linear, em função das doses de nitrogênio (Figura 2).

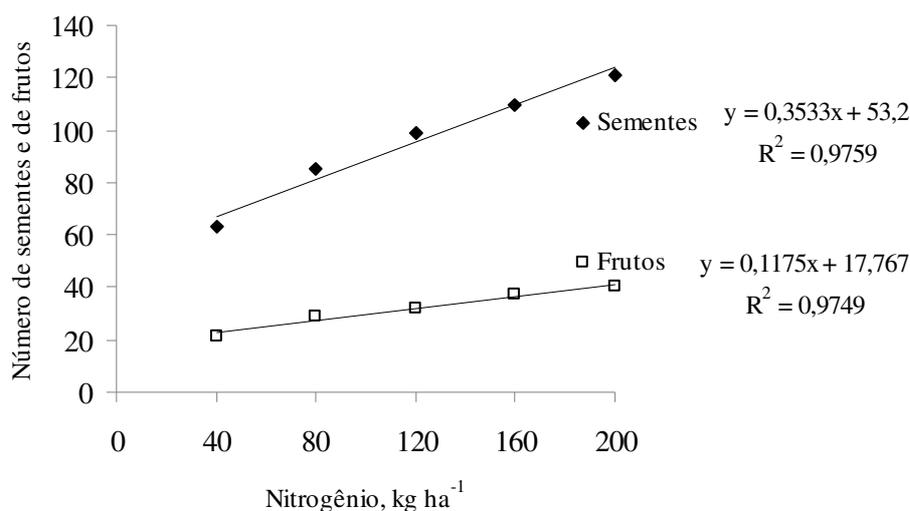


Figura 2. Variação do número de frutos e de sementes em função das doses crescentes de nitrogênio.

Os aumentos provocados pela maior dose de nitrogênio (200 kg ha⁻¹) em relação à menor foram semelhantes para os números de frutos e de sementes, ou seja, 92,05 e 92,58%, respectivamente. Ao contrário disto, doses crescentes de fósforo e potássio, além de não ter influenciado significativamente o número de frutos e de sementes, provocaram um decréscimo nos mesmos. O número de frutos (40,33) e número de sementes (121,33) obtidos com a maior dose de nitrogênio ficaram aquém daqueles obtido por Barros Junior *et al.* (2008) que avaliaram o desenvolvimento da cultivar Nordestina quando adubadas com quantidades de N, P e K, superiores as do presente trabalho e de forma equilibrada. Já Corrêa *et al.* (2006) encontraram o número de frutos dos

cachos igual a 37,7, ou seja, valor menor que o presente trabalho.

Como pode ser visto na Figura 3, os pesos das sementes dos tratamentos com fósforo e potássio praticamente não variaram corroborando com Ribeiro *et al.* (2009); aqueles correspondentes aos tratamentos com nitrogênio, significativos a 1% de probabilidade, aumentaram de forma linear em função das doses crescentes do elemento (Figura 4) tendo atingido, com a maior dose de nitrogênio um valor de 69,79 g, correspondente a um aumento de 118,80 % em relação a menor dose do elemento (31,90 g). Estes resultados corroboraram com Ribeiro *et al.* (2009) cuja produção de sementes pelas plantas da cultura da mamoneira, cultivar BRS 188 Paraguaçu, que receberam 200 kg ha⁻¹ N (63,23 g) foi 173,01 % maior que a

produção das plantas que receberam 40 kg ha⁻¹ N (23,16 g). Severino *et al.* (2006), também constataram maior resposta a adubação nitrogenada, seguida pela

fosfatada e potássica e discordaram de Pacheco *et al.* (2008) que constataram maior efeito de P sobre a produção da mamoneira.

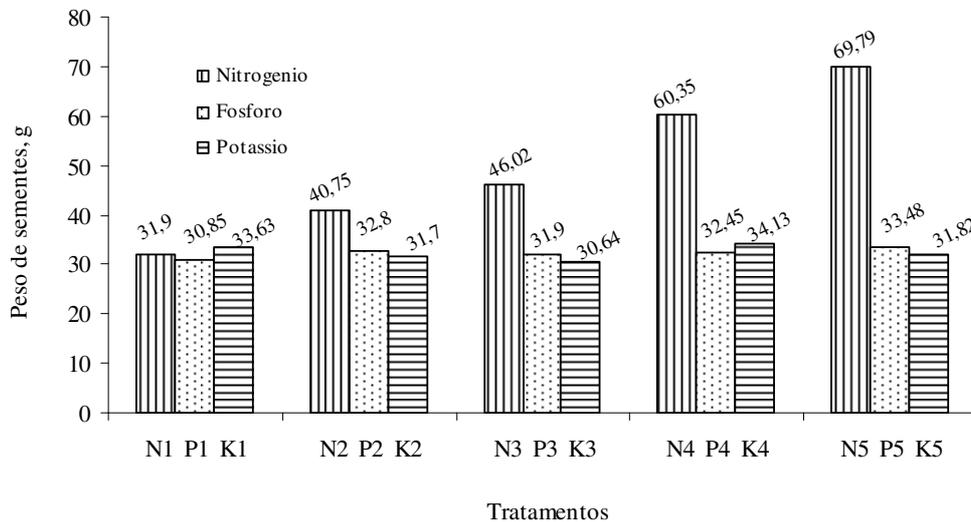


Figura 3. Peso de sementes (g) obtidas com os tratamentos com nitrogênio, fósforo e potássio

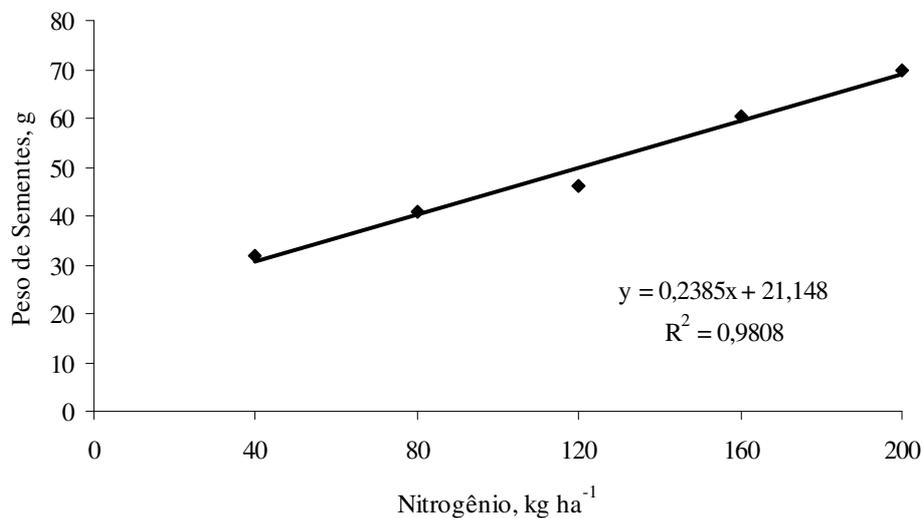


Figura 4. Variação do peso de sementes em função das doses crescentes de nitrogênio.

No presente trabalho, o peso de 100 sementes correspondente a maior dose de nitrogênio ficou em torno de 57,52 g, peso

este inferior a 68 g, considerado como característico da cultivar BRS Nordestina. Para esta mesma cultivar, adubada com a

fórmula 30-60-30, Corrêa *et al.* (2006), observaram o peso de 100 sementes igual a 61,3 g. Com a aplicação de 30 e 60 kg ha⁻¹ de potássio, os pesos de 100 sementes corresponderam a 48,74 e 50,63 g, respectivamente; estes valores foram maiores que os encontrados por Pacheco *et al.* (2008) utilizando as mesmas doses de potássio no plantio de cultivar IAC 226 da mamoneira.

4. CONCLUSÕES

A adubação desbalanceada afetou o desenvolvimento e a produção da mamoneira. Dentre os três nutrientes avaliados, a aplicação de doses crescentes de nitrogênio foi a que promoveu melhor benefício no desenvolvimento e produção de sementes da mamoneira.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo suporte financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JUNIOR, A. B. *et al.* Efeito de doses de fósforo no desenvolvimento inicial da mamoneira. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 217-221, 2009.
- BARROS JR., G. *et al.* Consumo de água e eficiência do uso para duas cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n. 4, p. 350-355, 2008.
- COELHO, D. K. **Crescimento e desenvolvimento da mamoneira em função da irrigação com águas salinas e matéria orgânica.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2006.
- CORRÊA, M. L. P.; TAVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 200-207, 2006.
- FERREIRA, P. V. **Estatística aplicada a agronomia.** 3ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.
- LACERDA, R. D. **Resposta da mamoneira BRS 188 - Paraguaçu a diferentes níveis de água e matéria orgânica no solo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2006. 82 p.
- MAGALHAES, A. C. N. Análise quantitativa de crescimento. In: FERRI, M. G. (coord.). **Fisiologia Vegetal.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1979. p. 331-350.
- PACHECO, D. D. *et al.* Produção e disponibilidade de nutrientes para mamoneira (*Ricinus communis*) adubada com NPK. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 153-160, 2008.
- RODRIGUES FILHO, A. **A cultura da mamona.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2000. 20 p. (Boletim técnico).
- RIBEIRO, S. Resposta da mamona, cultivar BRS - 188 Paraguaçu, à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. Dissertação (Mestrado em

- Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008. 81 f.
- RIBEIRO, S. *et al.* Resposta da mamoneira cultivar BRS-188 Paraguaçu à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 465-473, 2009.
- SAMPAIO, L. R. *et al.* Rendimento da mamoneira submetida a diferentes fontes e doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2, 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SAGRI, Embrapa Tabuleiros Costeiros e Embrapa Algodão, 2006. CD – ROM.
- SANTOS, A. C. M. *et al.* Deficiência de cálcio e magnésio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.
- SILVA, M. I. L. **Acúmulo de fitomassa e componentes de produção da mamoneira em função de desfolhamento e adubação nitrogenada.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008. 57 f.
- SEVERINO, L. S. *et al.* Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 563-568, 2006.
- VALE, L. S. *et al.* Crescimento da mamona em solo compactado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. CD-ROM.