

ASPECTOS DE CRESCIMENTO INICIAL DO PINHÃO-MANSO COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA E FOSFATADA NO AGRESTE PARAIBANO

SILVANETE SEVERINO DA SILVA^{1*}; ROBERTO VIEIRA PORDEUS²;
CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO³; JOSÉ DANTAS NETO⁴;
ROSIANE DE LOURDES DA SILVA LIMA⁵

¹Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, silvanete.h@hotmail.com

²Dr. Prof. UFERSA, Mossoró-RN, rvpordeus@gmail.com

³Dr. Prof. UFCG, Campina Grande-PB, cvieiradeazevedo@gmail.com

⁴Dr. Prof. UFCG, Campina Grande-PB, zedantas1955@gmail.com

⁵PhD. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. limarosiane68@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017- Belém-PA, Brasil

RESUMO: O objetivo do trabalho é avaliar o crescimento do pinhão-manso cultivado com adubação orgânica e fosfatada em condições irrigadas na região do agreste paraibano. O experimento foi conduzido em vasos a céu aberto, espaçamento 3 x 2 m (área total 384 m²) e delineamento experimental em blocos casualizados, fatorial 4x4, com 4 repetições, uma planta por parcela; os tratamentos consistiram em 4 doses de adubação orgânica, ausência (0 t ha⁻¹); dose recomendada (4 t ha⁻¹); uma vez e meia a dose (6 t ha⁻¹) e duas vezes a dose de matéria orgânica (8 t ha⁻¹) e 4 doses de adubação fosfatada: ausência de fosfatado (0 kg ha⁻¹); dose recomendada, (90 kg ha⁻¹); uma vez e meia a dose (135 kg ha⁻¹) e duas vezes a dose (180 kg ha⁻¹). As variáveis avaliadas aos 60 e 90 dias após o transplantio (DAT) foram: altura da planta (AP), e o diâmetro caulinar (DC) e depois calculado a taxa de crescimento relativo em função das mesmas variáveis. A adubação orgânica proporcionou acréscimo no crescimento inicial na altura e diâmetro caulinar das plantas; e Aos 90 dias após o transplantio das plantas de pinhão-manso crescem mais em diâmetro caulinar do que em altura.

PALAVRAS-CHAVE: *Jatropha curcas*, matéria orgânica, irrigação.

ASPECTS OF INITIAL GROWTH OF PINSO-MANSO WITH ORGANIC AND PHOSPHATE FERTILIZATION IN AGRESTE PARAIBANO

ABSTRACT: The objective of this work is to evaluate the growth of *jatropha* cultivated with organic and phosphate fertilization under irrigated conditions in the region of the Paraíba region. The experiment was conducted in open-air pots, spaced 3 x 2 m (total area 384 m²) and experimental design in randomized blocks, factorial 4x4, with 4 replicates, one plant per plot; The treatments consisted of 4 doses of organic fertilization, absence (0 t ha⁻¹); recommended dose (4 t ha⁻¹); (6 t ha⁻¹) and twice the dose of organic matter (8 t ha⁻¹) and 4 doses of phosphate fertilization: absence of phosphate (0 kg ha⁻¹); recommended dose, (90 kg ha⁻¹); (135 kg ha⁻¹) and twice the dose (180 kg ha⁻¹). The variables evaluated at 60 and 90 days after transplanting (DAT) were: plant height (AP) and shoot diameter (DC) and then calculated the relative growth rate as a function of the same variables. The organic fertilization provided an increase in the initial growth in height and stem diameter of the plants; And At 90 days after the transplanting of the *jatropha* plants grow more in stem diameter than in height.

KEYWORDS: *Jatropha curcas*, organic matter, irrigation.

INTRODUÇÃO

O pinhão-manso é uma planta perene pertencente à família *Euphorbiaceae* de origem bastante contraditória. De acordo com a literatura esta oleaginosa possivelmente seja originada de países como Américas do Sul e Central (Freiberg et al., 2014), África e parte da Ásia (Basha et al., 2009; Silva et al., 2009). No Brasil, a distribuição geográfica é vasta, devido à sua rusticidade e resistência a longas estiagens (Pereira et al., 2011), sendo adaptável a condições edafoclimáticas deste a região Nordeste, Sudeste, e Sul, principalmente no estado do Paraná.

Embora seja uma espécie tolerante a seca, adaptada à semiaridez, exigente em calor e luminosidade, sua produtividade é dependente da irrigação e fertilidade do solo. De acordo com Drumond et al. (2010), obtiveram produtividades de pinhão-manso em torno de 1.200 kg ha⁻¹, sob condições irrigadas. Por outro lado, o esterco bovino tem sido mencionado como uma excelente fonte de matéria orgânica, por atuar sobre a densidade aparente (Canellas e Santos, 2005), retenção de umidade (Cooper et al., 2010), aeração (Lima et al., 2011a), disponibilização de nutrientes minerais, em particular o nitrogênio (Guimarães et al., 2006), além de manter atividades biológicas (Lima et al., 2011) e ser obtido a baixo custo.

Contudo, as recomendações de adubação orgânica e fosfatada não estão pré-definidas, sendo usuais as sugestões de outras culturas, tornando o sistema pouco produtivo. Neste sentido, o objetivo desse trabalho é avaliar o crescimento do pinhão-manso cultivado com adubação orgânica e fosfatada em condições irrigadas na região do agreste paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos e a céu aberto na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande-PB. O local apresenta as coordenadas geográficas 07°15'18'' S, 35°52'28'' O e 550 m de altitude. O clima é com Csa/Köppen, mesotérmico, sub úmido, com estiagem quente e seca para 4 a 5 meses e, período chuvoso de outono a inverno (COELHO; SONCIN, 1982).

A área total do experimento foi de 384 m², em espaçamento 3 x 2 m; com delineamento experimental de blocos casualizados, 4 repetições e uma planta por parcela; os tratamentos foram compostos a partir da combinação de 4 doses de adubação orgânica (ausência do fertilizante (0 t ha⁻¹); dose recomendada (4 t ha⁻¹); uma vez e meia a dose recomendada (6 t ha⁻¹) e duas vezes a dose de matéria orgânica recomendada (8 t ha⁻¹) e 4 doses de adubação fosfatada: ausência do fertilizante fosfatado (0 kg ha⁻¹); dose recomendada, (90 kg ha⁻¹); uma vez e meia a dose recomendada (135 kg ha⁻¹) e duas vezes a dose de P recomendada (180 kg ha⁻¹). A constituição desta pesquisa seguiu como base a recomendação do laboratório. A matéria orgânica foi fornecida na forma de esterco bovino e o fósforo na forma de superfosfato simples.

Os vasos com capacidade para 150 L de substrato, preenchido com solo (Neossolo Quartzônico Estrófico) de textura franco-arenoso, retirado da camada de 0-30 cm proveniente do distrito de São José da Mata, Campina Grande-PB. Dessa forma, o solo e o esterco bovino foram analisados quimicamente, pelo laboratório de Análises de Solo e Água da Universidade Federal de Campina Grande, para determinação das necessidades de matéria orgânica e P, os resultados encontram-se na Tabela 1. O esterco bovino utilizado no ensaio apresentou 10,2; 2,0; 12,4; 6,6; 4,2 e 2,5 g kg⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

Tabela 1. Características químicas do solo da área de cultivo do pinhão-manso, Campina Grande, PB

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	H + Al	T	V	Al ³⁺	P	M.O
1:2,5	Complexo Sortivo (mmol _c dm ⁻³)							%	mmol _c dm ⁻³	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹
6,3	0,58	0,33	0,38	0,18	12,1	14,0	3,14	20	0,2	1,54	11,7

S – Soma de bases; T – Capacidade de troca catiônica; V – Saturação de bases; M.O – Matéria orgânica

Os resultados da análise do solo evidenciaram a não necessidade de correção da acidez nem presença de sais e sódio. Ao realizar a adubação e distribuição dos tratamentos, os vasos inicialmente receberam 50% do volume total de solo e a outra metade foi preenchida com as

misturas contendo solo, esterco e P. Para a determinação da lâmina de água a ser aplicada nas irrigações foi instalado lisímetros com recipientes de garrafa PET, fazendo o balanço hídrico e mantendo os tratamentos em capacidade de campo. As irrigações até aos 180 DAT foram de 5,5 L por planta em todos os tratamentos, posterior aplicou-se 5,5 L para as plantas sem M.O, 16 parcelas e 11 L para todas as outras, 48 parcelas.

A lâmina de água aplicada nas irrigações foi definida pela diferença entre o volume retido pelo solo no recipiente e o volume drenado, utilizando água da chuva que fica armazenada próximo a área experimental. As irrigações foram realizadas sempre ao final da tarde, o turno de rega foi de um dia até os 90 DAT e três dias para as demais fases.

Foi realizada a semeadura das plantas em recipientes plásticos do tipo tubetes com capacidade para 288 dm³, preenchidos com substrato comercial Plantmax, mantidos em umidade até a completa emergência. Aos 30 dias após a emergência as mudas foram transplantadas. Foi realizado a escarificação superficial do solo nos intervalos das irrigações e pulverizações realizadas uma vez por semana visando o controle preventivo de insetos e doenças fúngicas, sempre observando a necessidade da eliminação das plantas daninhas.

As variáveis avaliadas aos 60 e 90 dias após o transplântio foram: altura da planta (AP), em cm; taxa de crescimento relativo em altura caulinar (TCR), em cm cm⁻¹ d⁻¹ conforme Equação 1.

$$TCR_{AP} = \frac{[Log(AP_2) - Log(AP_1)]}{(T_2 - T_1)} \quad (1)$$

Em que: TCR_{AP} é a taxa de crescimento relativo para a altura caulinar, em cm cm⁻¹ dia⁻¹; AP₂ é a altura, em cm; e T é o tempo, em dias. A taxa de crescimento relativo em diâmetro caulinar (TR_{DC}), em mm mm⁻¹ dia⁻¹, determinada pela Equação 2.

$$TCR_{DC} = \frac{[Log(DC_2) - Log(DC_1)]}{(T_2 - T_1)} \quad (2)$$

Em que: TCR_{DC} é a taxa de crescimento relativo para o diâmetro caulinar, em mm mm⁻¹ d⁻¹; DC é o diâmetro, em mm; e T é o tempo, em dias. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando os dados foram significativos pelo teste F, o efeito das doses de adubação bovina e o fosforo foram submetidos à análise de regressão com base na significância dos coeficientes de regressão a 1 e 5% de probabilidade e maior coeficiente de determinação (R²); foi utilizado como auxílio planilhas eletrônicas do Excel utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2014).

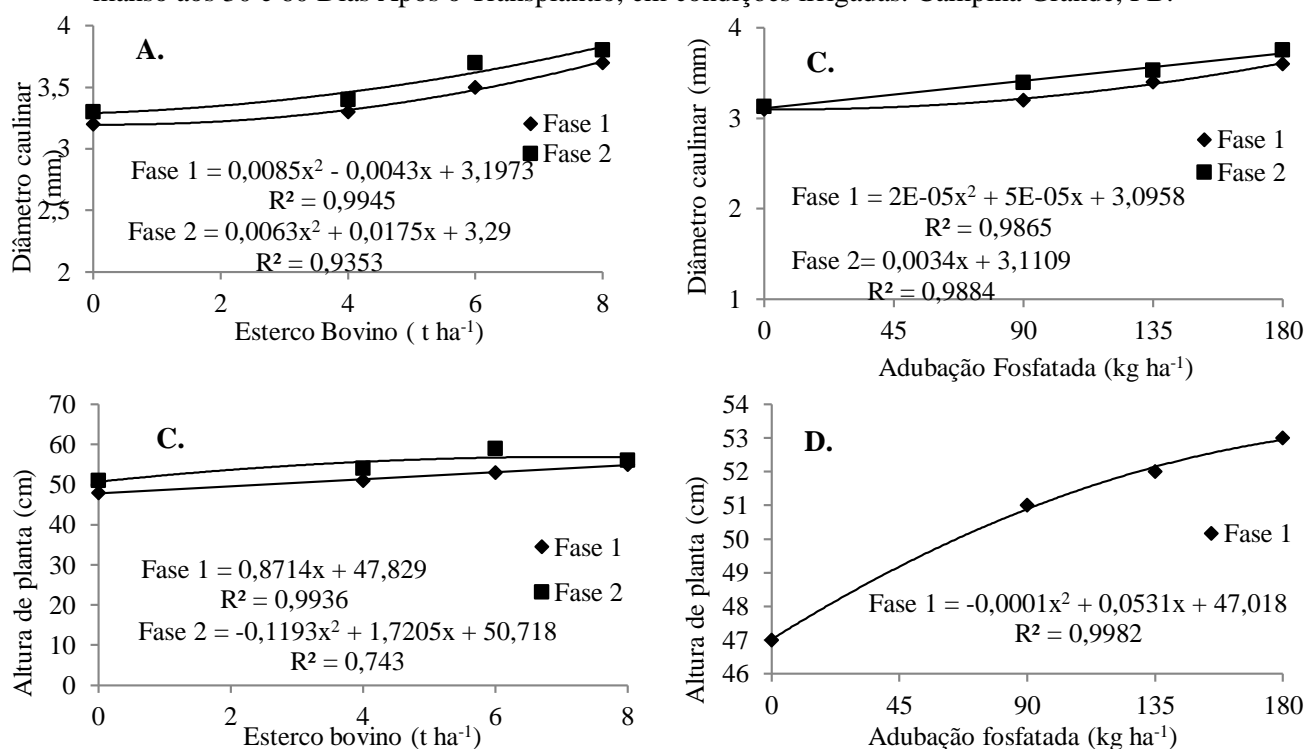
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos da análise de variância apresentados, foi observado que houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade em todas as variáveis para a matéria orgânica as duas fases estudadas; quanto ao fosforo, houve efeito significativo ao nível de 5% e na fase 2, apresentou-se significância a 1% de probabilidade; o comportamento das variáveis na interação dos tratamentos foi significativo (p < 0,01), exceto para a fase 2 da altura de planta.

Para o diâmetro caulinar avaliado isolado com esterco bovino aos 60 DAT (Figura 1A), constata-se equações ajustadas ao modelo polinomial crescente nas duas fases. Na fase 1 obteve-se aumento de 0,25 mm por incremento de 1 t ha⁻¹ de esterco aplicado, enquanto que na fase 2 o aumento foi de até 1,24 mm por incremento. Os pontos máximos na dosagem de 8 t ha⁻¹ foi de 3,70 mm na fase 1 e 3,83 mm para a fase 2 (Figura 1A).

No entanto, ao avaliar a adubação fosfatada observa-se que houve diferença, na qual a fase 1 ajustou-se ao modelo polinomial e na fase 2 ao modelo de regressão linear crescente. Para fase 1 o ponto máximo foi de 3,75 mm e para a fase 2 foi de 3,72 mm na maior dosagem e para a recomendação de laboratório foi de 3,26 e 3,42 mm para as fases 1 e 2, respectivamente. O acréscimo foi de 0,49 e 0,3 mm para fase 1 e 2, constatando que incremento maior foi na fase 1, época após o transplântio.

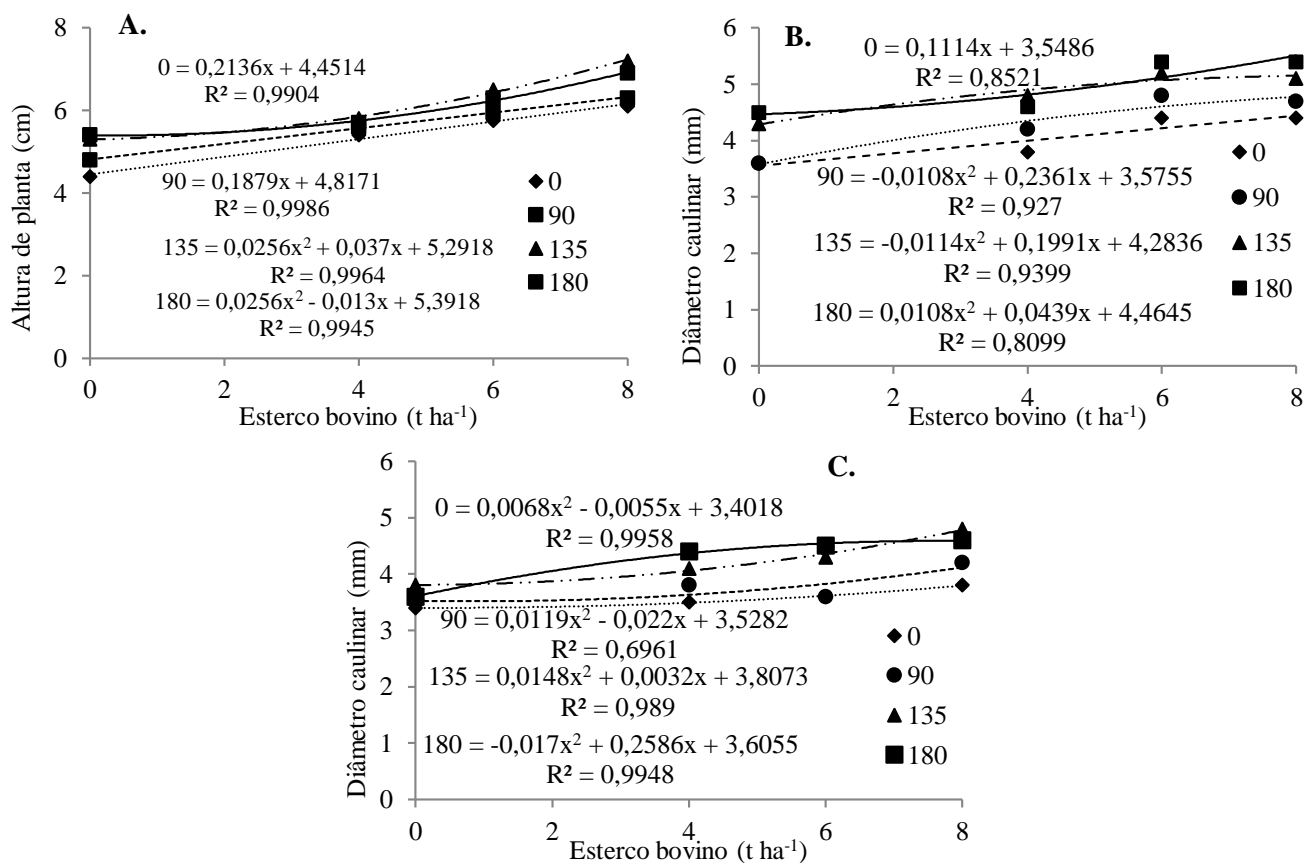
Figura 1. Resposta da adubação orgânica e fosfatada no diâmetro caulinar a e altura do Pinhão-mansinho aos 30 e 60 Dias Após o Transplante, em condições irrigadas. Campina Grande, PB.



Para a altura de planta avaliado nas duas fases (Figura 1C), verificou-se que houve efeito linear apenas na fase 1 e para a fase 2 o modelo ajustado foi polinomial para a recomendação de adubação via esterco bovino. No entanto, verifica-se valores máximos de 54,8 e 56,8 cm para a recomendação de 8 t ha⁻¹, para a fase 1 e 2, respectivamente. Na Figura 1D, observa-se valores ajustados ao modelo polinomial para o tratamento da adubação fosfatada, somente para a primeira fase, valor máximo para dose máxima de 53,3 cm (180 kg ha⁻¹) e para a dose recomendada, isto é, 90 kg ha⁻¹ a altura foi de 52,6 cm.

O diâmetro caulinar foi influenciado pela aplicação conjunta do esterco bovino e fósforo, fornecidos pelas recomendações sugeridas pelo laboratório, aos 60 e 90 (Tabela 1) constatando-se efeito significativo a 1% ($p < 0,01$) nas duas fases. Na Figura 2A, evidencia que a aplicação da dose de 7,60 t ha⁻¹ e 180 kg ha⁻¹ proporcionou a obtenção de diâmetro máxima de 4,58 mm registrados aos 60 DAT, primeira fase (Figuras 1A) enquanto que, para a segunda fase para as mesmas dosagens de 2,03 t ha⁻¹ e 180 kg ha⁻¹ proporcionou valor máximo de 5,4 cm.

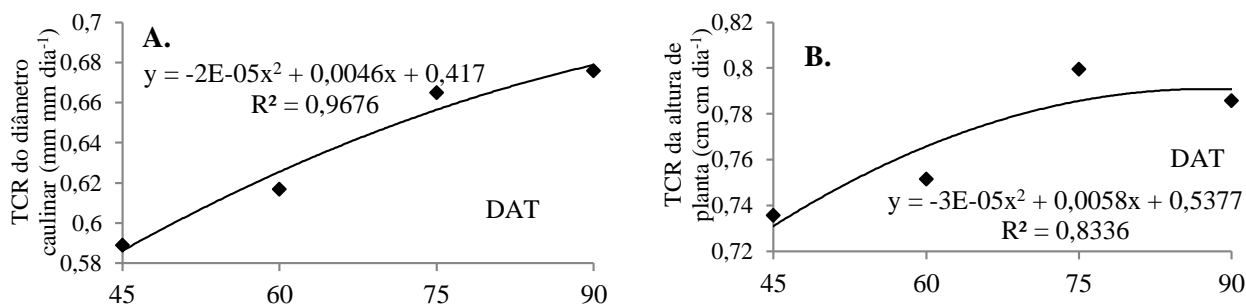
Figura 2. Fases de crescimento o diâmetro caulinar planta⁻¹ na fase 1 (2A) e na fase 2 (2B); e altura planta⁻¹ na fase 1 (2C) de plantas de pinhão-mansinho com adubação conjunta de matéria orgânica e fosfatada em condições irrigadas, Campina Grande, PB.



Quanto à altura de planta, observa-se na Figura 2C que foi afetada significativamente aos 60 DAT, pela interação entre os fatores doses de MO e P ao nível de 5% de probabilidade, não se registrando resposta significativa quanto a interação entre estes fatores aos 90 DAT. Além disso, observaram-se resposta significativa ($p < 0,01$) para a adubação fosfatada de forma isolada aos 60 DAT. Para as dosagens 0 e 90 kg ha⁻¹ de adubação fosfatada, para as dosagens máximas de esterco bovino, isto é, 6 e 8 t ha⁻¹. As demais dosagens ofertaram efeito polinomial crescente.

Ao comparar a taxa de crescimento do diâmetro caulinar com a altura, observa-se que a altura tende a diminuir, quando o acréscimo de tempo (Figura 3A e B). De forma geral, esse comportamento é esperado, visto que, o diâmetro caulinar necessita se fortalecer na fase inicial, enquanto as plantas se preparam para a primeira produção.

Figura 3. Taxa de crescimento em função do diâmetro caulinar planta⁻¹(3A) e altura planta⁻¹ (3B) de plantas de pinhão-manso com adubação conjunta de matéria orgânica e fosfatada em condições irrigadas, Campina Grande, PB.



Observa-se que aos 90 DAT, o diâmetro aumentou em torno de 42%, com relação à fase inicial da primeira avaliação e a altura 6,8% para a mesma época.

CONCLUSÃO

1. A adubação orgânica proporciona maior crescimento na fase inicial, tanto na altura como no diâmetro caulinar; e
2. O diâmetro caulinar é mais influenciado pela adubação orgânica e fosfatada aos 90 dias após o transplante do que a altura.

REFERÊNCIAS

- Basha, S. D.; George Rancis, H. P. S.; Makkar, K.; Becker, M.; Sujatha, M. A comparative study of biochemical traits and molecular markers for assessment of genetic relationships between *Jatropha curcas* L. germplasm from different countries. *Plant Science* 6, 812-823. 2009.
- Canellas, L.P. Santos, G.A. *Humosfera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas*. Campos dos Goytacazes, 2005. 309 p.
- Cooper, M.; Zanon, A. R.; Reia, M. Y.; Morato, R. W. *Compostagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos agroindustriais: teórico e prático*. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca. 2010. 35p.: il. (Séne Produtor Rural. Edição Especial).
- Drumond, M. A.; Santos, C. A. F.; Oliveira, V. R. de; Martins, J. C.; Anjos, J. B. dos; Evangelista, R. V. Desempenho agrônômico de genótipos de pinhão manso no Semiárido pernambucano. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.1, p.44-47, 2010.
- Ferreira, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112 . Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- Freiberger, M, B.; Guerrini, I, A.; Castoldi, G.; Pivetta, L, G. Adubação fosfatada no crescimento e na nutrição de mudas de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Ciência no Solo*, v.38, p.232-239, 2014.
- Guimarães, A. de S.; Beltrão, N. E. de M. Crescimento inicial de *Jatropha Curcas* em função de fontes e doses de fertilizantes. II Congresso Brasileiro de mamona. 15 de ago. 2006.
- Lima, R. DE L. S. de; Severino, L. S.; Ferreira, G. B.; Sofiatti, V.; Sampaio, L. R.; Beltrão, N. E. de M. Casca de mamona associada a quatro fontes de matéria orgânica para a produção de mudas de pinhão-manso. *Revista Ceres (Impr.)* vol.58 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2011.
- Lima, R. DE L. S. de; Sofiatti, V.; Azevedo, C. A. V. de; Cazetta, J. O.; Carvalho Júnior, G. S.; Arriel, N. H. C. Curvas de acúmulo de nutrientes em frutos e exportação pela colheita de sementes e cascas de pinhão-manso. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3003-3014, nov./dez. 2014.
- Pereira, J. C. S.; Fidelis, R. R.; Erasmo, E. A. L.; Santos, P. M.; Barros, H. B.; Carvalho, G. L. Florescimento e frutificação de genótipos de pinhão-manso sob doses de fósforo no cerrado da Região Sul do Tocantins. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.2, n.2, p.28-36, 2011.
- Silva, M. B. R.; Dantas Neto, J.; Fernandes, P. D.; Farias, M. S. S. de. Cultivo de Pinhão Manso sob condições de estresse hídrico e salino, em ambiente protegido. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. V. 9. n. 2. 2º Semestre. 2009.