

## DEFINIÇÃO DE DOSES DE MATÉRIA ORGÂNICA E FÓSFORO PARA CULTIVO DO PINHÃO-MANSO NA REGIÃO SEMIÁRIDA

ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA<sup>1\*</sup>; CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO<sup>2</sup>; RAUL ARAÚJO DA NÓBREGA<sup>3</sup>; ROSIANE DE LOURDES SILVA DE LIMA<sup>4</sup>; CRIS LAINY MACIEL SANTOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. andrealisson\_cgpb@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. Professor da UAEA, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 2101.1055, cazevedo@deag.ufcg.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. raul\_nobrega@hotmail.com.br

<sup>4</sup> Dra. Pesquisadora PNPd/CNPq/UFCG, Campina Grande-PB. limarosiane@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. cris-lainny@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** O pinhão-manso (*Jathropa curcas* L.) é uma espécie perene, de crescimento rápido que, para produzir satisfatoriamente, demanda quantidades expressivas de nutrientes. Conduziu-se um experimento em condições de vaso em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e uma planta por parcela objetivando avaliar diferentes doses de adubação baseadas na análise laboratorial de solo. Os tratamentos consistiram de uma combinação fatorial 4 x 4 correspondendo a 4 doses de adubação orgânica, 0, 4 (dose recomendada), 6 e 8 t ha<sup>-1</sup> e 4 doses de adubação fosfatada, 0, 90 (dose recomendada), 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>. Aos 240 dias após a poda, mediante segundo ciclo, foram mensuradas as variáveis de crescimento. A altura da planta, o número de folhas, o número de ramificações, e o diâmetro caulinar, foram influenciados pelas doses de adubação orgânica. A aplicação de uma vez e meia da dose de matéria orgânica recomendada pela análise de laboratório do solo, correspondendo a 6 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, isolada, é suficiente para suprir a demanda nutricional no segundo ano de cultivo. As doses de fósforo isoladas ou associadas à adubação orgânica, não tiveram influência significativa nas variáveis de crescimento do pinhão-manso em seu segundo ciclo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Jathropa curcas* L, recomendação de adubação, esterco bovino.

### RECOMMENDATION OF ORGANIC FERTILIZER AND PHOSPHATE FOR CULTIVATION JATROPHA IN IRRIGATED CONDITIONS

**ABSTRACT:** The *Jatropha* (*Jathropa curcas* L.) is a perennial, fast-growing species that, to produce satisfactorily, demands expressive quantities of nutrient. It was conducted an experiment under pot conditions in randomized blocks design, with four replicates and a plant: per plot, aiming to evaluate different doses of fertilization based on laboratory analysis of soil. The treatments consisted of a factorial scheme 4 x 4, corresponding to 4 doses of organic fertilizer: 0, 4 (recommended dose), 6 and 8 t ha<sup>-1</sup> and 4 doses of phosphorus fertilization: 0, 90 (recommended dose), 135 and 180 kg ha<sup>-1</sup>. At 240 days after pruning through second cycle growth variables were measured. Plant height, number of leaves, the number of branches, stem diameter and the leaf area, were influenced by doses of organic fertilizer. The application of one and a half times the dose of organic matter recommended by the soil laboratory analysis, corresponding to 6 t ha<sup>-1</sup> of cow manure, alone, is enough to supply the nutritional demand in the second year of cultivation. The doses of phosphorus isolated or associated to organic fertilizing, had no significant influence on the growth variables of *Jatropha* in their second cycle.

**KEYWORDS:** *Jathropa curcas* L, recommendation of fertilization, cow manure.

### INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma cultura perene, de crescimento rápido, pertencente à família das Euforbiáceas, a mesma da mamona e da mandioca, que vem ganhando espaço na região semiárida por suas características; é uma planta exigente em insolação e tolerante a seca, adapta-se aos

solos de baixa fertilidade, de origem bastante contraditória; segundo Silva et al. (2009), é provável que esta oleaginosa seja originada de países da Américas do Sul e Central.

Apesar da cultura apresentar tolerância à seca, sua produtividade está diretamente associada à irrigação, fertilidade do solo e à poda. O pinhão-mansão tem sido promovido como alternativa promissora para o fornecimento de óleo visando à produção de biodiesel em diversos países do mundo (Maes et al., 2009; Behera et al., 2010; Bangzen e Zengfu. 2011; Laviola et al., 2008), o pinhão-mansão também é utilizado pelas indústrias de tintas e vernizes. O interesse no conhecimento agrônômico da cultura é cada vez maior visando à seleção e ao aprimoramento de variedades mais produtivas e economicamente viáveis, devido principalmente ao alto potencial na produção de óleo para fabricar o biodiesel, pois produz no mínimo duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que se pode estender por 40 anos.

Dentre as estratégias de fertilização a matéria orgânica é um condicionador de solo bastante utilizado na agricultura. Assim, o esterco bovino garante, às plantas, quantidades gradativamente satisfatória de nutrientes em particular o nitrogênio, garante a manutenção de atividades biológicas adequadas ao meio de cultivo (Lima et al, 2011) com baixo custo para o produtor.

Quanto ao fósforo alguns trabalhos de pesquisa relatam que este macronutriente influencia o crescimento e os componentes de produção desta oleaginosa (Martins et al, 2010).

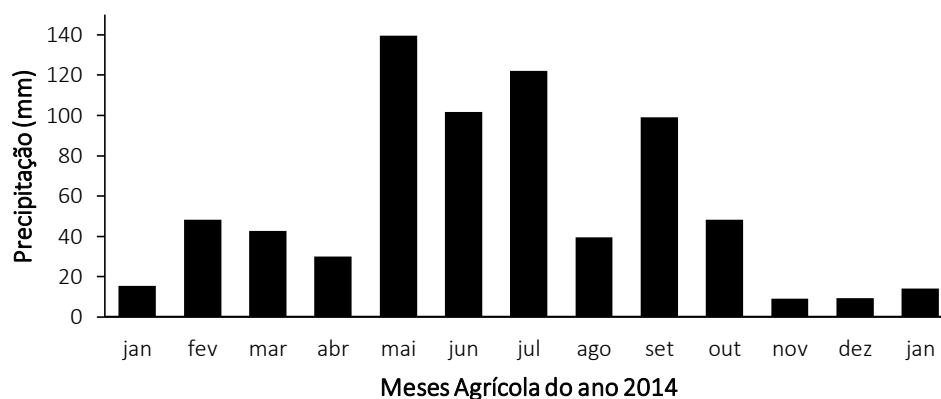
De forma geral, as definições de adubação orgânica e fosfatada têm sido realizadas conforme sugestões disponíveis para outras culturas, o que tem tornado o sistema pouco produtivo; neste sentido, o desenvolvimento de estudos que viabilizem a definição de recomendações de adubação para cada faixa de fertilidade do solo se tornam imprescindível para o pleno desenvolvimento da cultura.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar diferentes doses de esterco bovino e fósforo baseado em recomendações de análise de solo, sobre o crescimento vegetativo da cultura do pinhão-mansão, em condições de vaso e irrigado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a céu aberto em área pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, PB, com as seguintes coordenadas geográficas: 07°15'18" latitude Sul, 35°52'28" de longitude Oeste e altitude média de 550 m; o clima da região, conforme a classificação climática de Köppen, é do tipo Csa, que representa clima mesotérmico, subúmido, com período de estiagem quente e seco (4 a 5 meses) e período chuvoso de outono a inverno (Coelho e Soncin, 1982). Os dados de precipitação do local do cultivo se encontram nas Figuras 1.

Figura 1. Precipitação pluviométrica registrada no período de janeiro de 2014 a janeiro de 2015, Campina Grande, PB.



Fonte: AESA. (2015).

Foram utilizadas para o cultivo das plantas, amostras de solo classificado como Neossolo Regolítico, textura franco-arenosa, proveniente do campo experimental da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba – EMEPA, localizado no município de Lagoa Seca, PB, coletado na camada de 0-20 cm de profundidade. As amostras foram homogeneizadas e analisadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade – LIS da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Para a implantação do ensaio foram produzidas 200 mudas, as quais foram selecionadas conforme a homogeneidade e posteriormente transplantadas para os vasos. O plantio das mudas foi feito em saquinhos de polietileno preenchidos com substrato composto pela mistura de terra e casca de amendoim, enriquecido com fertilizante mineral, formulado segundo a recomendação de Lima et al. (2011); após os 30 dias da semeadura foi realizado o transplântio.

O ensaio consistiu de uma combinação fatorial de 4 doses de matéria orgânica (0, 4, 6 e 8 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino) e 4 doses do fosfato natural (0, 90, 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, com parcela constituída de 1 planta; para a aplicação dos tratamentos, as doses de adubação foram definidas conforme a recomendação da análise de solo adequando as quantidades propostas neste estudo

O material de solo foi peneirado através de uma peneira (5 cm), e pesado para cada tratamento (65 kg vaso<sup>-1</sup>); em seguida, foi realizada a adubação mineral com base no resultado da análise química do solo e adubação orgânica (esterco Bovino) com média de 10,2 g kg<sup>-1</sup> de N, 0,20% de P, 1,24% de K, 0,66% de Ca, 0,42% de Mg e 0,25% de S, respectivamente.

Para avaliação da altura das plantas (AP) foram realizadas medições periódicas em intervalos regulares de 30 dias até o final do ciclo produtivo da cultura. Tais medições foram feitas com o auxílio de trena graduada em mm tomando-se a distância entre o nível do solo e o ponto mais alto das plantas. As medidas de diâmetro do caule (DC) foram tomadas a uma altura de 1,0 cm do solo, com o auxílio de paquímetro e por ocasião das avaliações de altura das plantas. O número de folhas (NF) foi obtido por ocasião das medições de altura e diâmetro caulinar consistindo na contagem das folhas que se apresentavam fotossinteticamente ativas e com mais de 60% da área verde, repetindo-se a contagem da mesma forma para o número de ramos.

Os resultados obtidos foram interpretados por meio das análises de variância e de regressão utilizando-se o "software" SISVAR (Ferreira, 2008). Quando possível, os modelos de regressão linear e quadrática foram utilizados para estimar as respostas das características avaliadas. Nas significâncias das análises de variância e de regressão foram considerados os níveis de probabilidade de 5% e 1% pelo teste de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 1 que à altura da planta, o número de folhas, o número de ramos total, o diâmetro caulinar e a área foliar de plantas de pinhão-mansão foram influenciados significativamente ao nível de 1% de probabilidade pela aplicação do esterco bovino, possivelmente, este, disponibilizou teores adequados de nutrientes as plantas. Estes resultados estão de acordo com Souza et al (2011) os quais constataram que a dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino é indicada para a obtenção de lavouras com características vegetativas de qualidade, Laviola (2008) recomenda para adubação de plantio do pinhão-mansão 15 L/cova de esterco de curral.

Ao analisar o efeito da adubação fosfatada no segundo ciclo da cultura do pinhão-mansão observa-se na Tabela 2 que não houve significância quando aplicada isolada ou associada à adubação orgânica.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), número de folhas (NF), número de ramos (NR) e diâmetro caulinar (DC).

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		AP	NF	NR	DC
<b>MO</b>	3	680,016 **	207552,02**	771,10 **	5,45**
<b>P</b>	3	79,93 <sup>ns</sup>	23855,60 <sup>ns</sup>	70,39 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
<b>MO*P</b>	9	155,27 <sup>ns</sup>	4033,06 <sup>ns</sup>	10,88 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
<b>Blocos</b>	3	196,77 <sup>ns</sup>	27603,56 <sup>ns</sup>	8,22 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	45	5401,45	8837,94	26,85	0,20
<b>CV%</b>	-	10,14	25,47	30,00	5,46

\*\*significativo a 1%, \* significativo a 5%, ns = não significativo, GL= graus de liberdade, QM = Quadrado médio e CV=coeficiente de variação.

À altura da planta, o número de folhas, o número de ramos e diâmetro caulinar foram influenciados pela aplicação do esterco bovino, exibindo resposta quadrática para essas variáveis de crescimento (Figura 1 A, B, C e D), verifica-se que a recomendação do laboratório de análise de solo (4 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino) foi insuficiente para o desenvolvimento das plantas de pinhão-mansão no

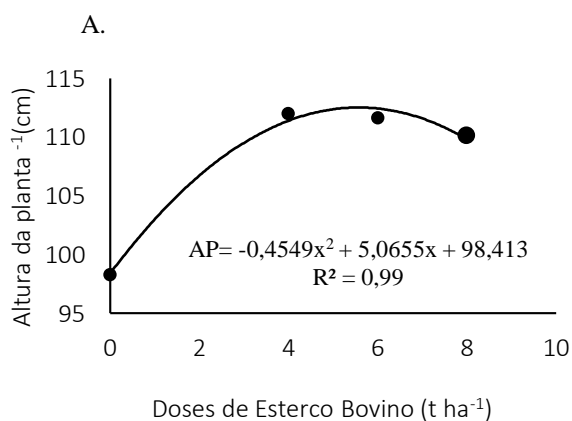
segundo ciclo e que as doses de fósforo não surtiram efeitos aplicas isolada ou associada ao esterco bovino. De acordo com a Figura A, observa-se que à altura da planta foi influenciada pela aplicação do esterco bovino, onde se verificou que a dose de 5,57 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino proporcionou à máxima altura de 112,5 cm planta<sup>-1</sup>, representando um incremento de 12,5% em relação às plantas que não receberam à adubação de esterco e 2,4% em relação ao maior nível de esterco (8 t ha<sup>-1</sup>), era esperado que aplicação de uma fonte de N proporcionasse condições adequadas de crescimento, visto que o N é nutriente fundamental para o desenvolvimento da planta e está diretamente ligado ao processo metabólico das plantas, na formação de aminoácidos e proteínas. Albuquerque et al (2008), avaliando diferentes doses de nitrogênio e níveis de água disponível no solo, verificaram aos 150 dias após semeadura que as plantas de pinhão manso que apresentaram maiores alturas foram aquelas que receberam a maior dose de nitrogênio (180 kg ha<sup>-1</sup>) e o maior nível de água disponível no solo (100%); já Souza et al (2011) mencionam que a dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino é indicada para a obtenção de lavouras com características vegetativas de qualidade, em particular a altura da planta.

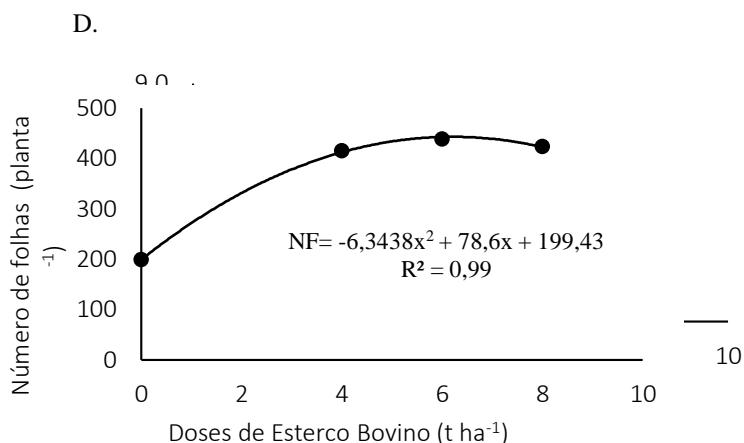
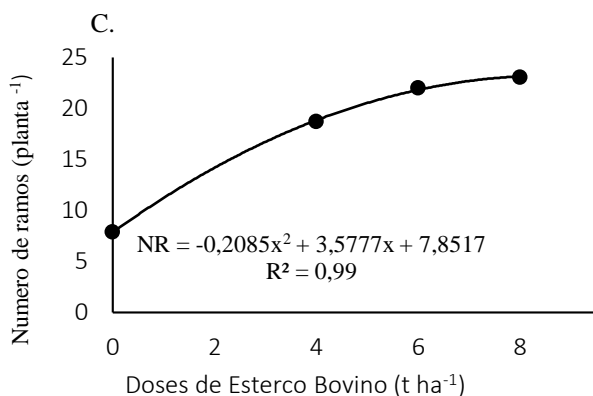
O número de folhas planta<sup>-1</sup> também foi influenciada pela aplicação do esterco bovino (Figura B), observou-se resposta quadrática às recomendações de adubação fornecidas, verificando-se que o número médio de folhas foi de 443 folhas planta<sup>-1</sup> obtido quando se aplicou a dose média de 6,2 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, representando um incremento em relação às plantas que não receberam à adubação de esterco de 55% e 4,7% em relação ao maior nível de esterco (8 t ha<sup>-1</sup>). O número de ramos planta<sup>-1</sup> do mesmo modo foi influenciado pelas recomendações de adubação orgânica (Figura C). Verificou-se que duas vezes a dosagem recomenda pelo laboratório de análise de solo correspondendo a 8 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino foi a que proporcionou para pinhão-manso o maior número médio de ramos correspondendo 24 ramos planta<sup>-1</sup>, representando um incremento de 67% em relação a planta testemunha que não recebeu dose de esterco; Resultados similares foram constatados por Arruda et al (2013), os quais verificaram que a aplicação de 150 g planta<sup>-1</sup> de matéria orgânica promovia aumentos consideráveis sobre a ramificação da planta e, conseqüentemente, sobre a produção, visto que as inflorescências surgem geralmente nos ponteiros dos ramos do ano.

O diâmetro caulinar apresentou resposta similar à apresentada pelo número de ramos planta<sup>-1</sup> (Figura D). O ponto de máximo foi obtido quando se aplicaram 7,2 t ha<sup>-1</sup>, atingindo diâmetro médio de 8,5 cm; resultados favoráveis sobre o diâmetro do caule de plantas de pinhão-manso também foram obtidos por Souza et al (2011) através da aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino confirmando que esta fonte de matéria orgânica é excelente opção para adubação desta oleaginosa, por ser um produto obtido a baixo custo e por disponibilizar, às plantas, quantidades equilibradas de nutrientes essenciais.

Observa-se que, em geral à medida que se amplia as recomendações de adubação orgânica, o diâmetro caulinar foi expandindo. Prevvia-se que a aplicação de N seria na forma orgânica ou mineral promovesse resultados satisfatórios quanto ao crescimento da planta, em particular o diâmetro caulinar visto que o N, por fazer parte da constituição de membranas atua diretamente na estrutura da planta como componente de aminoácidos envolvidos no metabolismo e no crescimento da planta.

Figura 1. Altura da planta (A), número de folhas (B), número de ramos (C) e diâmetro caulinar (D) em função da adubação com esterco bovino.





## CONCLUSÃO

O uso isolado de matéria orgânica promoveu efeitos significativos sobre a altura da planta, o número de folhas, o número de ramos total, o diâmetro caulinar e a área foliar de plantas de pinhão-manso em seu segundo ciclo.

A recomendação de adubação orgânica sugerida pelo Laboratório de Análise de Solo (4 t ha<sup>-1</sup> de matéria orgânica) foi insuficiente para o crescimento das plantas do pinhão-manso em seu segundo ciclo.

As doses de fósforo isoladas ou associadas à adubação orgânica, não influenciaram as variáveis de crescimento do pinhão-manso em seu segundo ciclo.

## REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestões das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 12 de março de 2015.
- Albuquerque, W. G.; Azevedo, C. A. V.; Beltrão, N. E. M.; Freire, M. A. O.; Nascimento, J. V. R. J. Crescimento do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em função de níveis de água e adubação nitrogenada. In: III Congresso Nacional da Mamona - Energia e Bioquímica Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão. 2008. CD-Rom
- Arruda, R. L.; Queiroz, P. A. de.; Costa, N. V. d.; Saraiva, A. de S.; Erasmo, A. L. Avaliação do crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. sob diferentes doses de fósforo aplicados na base. Journal of Biotechnology and Biodiversity. v. 4, n. 4, 2013.
- Bang-Zhen, P.; Zeng-Fu, X. Benzyladenine treatment significantly increases the seed yield of the biofuel plant *Jatropha curcas*. Journal of Plant Growth Regulation. v.30. p.166-174, 2011.
- Behera, S.K. Evaluation of plant performance of *Jatropha curcas* L. 2010. Under different agro-practices for optimizing biomass - A case study. Biomass Bioenergy. V.34 p.30-41,2010.
- Coelho, M. A.; Soncin, N. B. Geografia do Brasil. São Paulo: Ed. Moderna. 1982. 368p.
- Ferreira, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.
- Laviola, B. G.; Dias, L. A. S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão-manso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1969–1975, 2008.
- Lima, R. L. S.; Severino, L. S.; Cazetta, J. O.; Azevedo, C. A. V.; Sofiatti, V.; Arriel, N. H. C. Posição da folha e estágio fenológico do ramo para análise foliar do pinhão-manso. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, p.1068-1072, 2011.
- Maes, W. H.; Trabucco, A.; Achten, W. M. J.; Muys, B. Climatic growing conditions of *Jatropha curcas* L. Biomass & Bioenergy, Oxford, v. 33, n. 10, p. 1481-1485, 2009.
- Martins, L. D.; Tomaz, M. A.; Amaral, J. F. T. do; Laviola, B. G.; Borcarde, M. Desenvolvimento inicial da mamona e pinhão-manso em solo submetido a diferentes corretivos e doses de fósforo. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p.143 – 150, 2010.

- 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, 2009.
- Souza, P. T.; Silva, E. B.; Graziotti, P. H.; Fernandes, L. A. NPK Fertilization on initial growth of physic nut seedlings in quartzarenic neossol. *Revista Brasileira de Ciência no Solo*, v.35, p. 559-566, 2011.