

## SURGIMENTO DE INFLORESCÊNCIAS E TEMPO DE MATURAÇÃO DE FRUTOS DE PINHÃO-MANSO PÓS-ADUBAÇÃO

André Alison Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Cris Lainy Maciel Santos<sup>2</sup>; Kleber Luis Alves Guedes Jr<sup>3</sup>  
Raul Araújo da Nóbrega<sup>4</sup>; Carlos Alberto Vieira de Azevedo<sup>5</sup>

Universidade Federal de Campina Grande<sup>1-5</sup>, andrealisson\_cgpb@hotmail.com<sup>1</sup>; cris-lainny@hotmail.com<sup>2</sup>; kleberjr92@hotmail.com<sup>3</sup>; raul\_nobrega@hotmail.com.br<sup>4</sup>; cazevedo@deag.ufcg.edu.br<sup>5</sup>

**RESUMO:** O pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) é uma das plantas oleaginosas que está sendo estudada frente à possibilidade do uso de seu óleo, fonte renovável de energia, em substituição aos derivados de petróleo, que além de poluir são esgotáveis. Apesar das perspectivas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura no Semiárido nordestino, ainda se conhece pouco sobre o pinhão-manso, sobretudo sobre as quantidades ideais de adubos e sobre a importância disto nas etapas de produção. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das diferentes doses de adubação orgânica e fosfatada sobre o período de surgimento das inflorescências e sobre o tempo de maturação dos frutos de pinhão-manso. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande, PB, Brasil, com as plantas em vasos ao ar livre, irrigadas no turno de rega de 3 dias. Os tratamentos foram a combinação fatorial 4 x 4, cujos fatores foram 4 doses de esterco bovino correspondentes a 0; 4; 6 e 8 t ha<sup>-1</sup> e 4 doses de superfosfato simples correspondentes a 0; 90; 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com os resultados obtidos, apenas o esterco bovino influenciou o surgimento de inflorescências de pinhão-manso, sendo a dose de 6,48 t ha<sup>-1</sup> responsável pelo florescimento das plantas em menor espaço de tempo pós-adubação. Por outro lado, as adubações com esterco bovino não influenciaram na diminuição do período de amadurecimento dos frutos por planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Jatropha curcas L.*, superfosfato simples, esterco bovino.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil por apresentar clima tropical e subtropical é favorecido com uma gama de matérias primas para extração de óleo vegetal, entre elas o pinhão-manso. Adicionalmente à capacidade de produzir óleo vegetal o pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) pode recuperar áreas degradadas, como as do Nordeste brasileiro, em função de suas raízes profundas (TEIXEIRA, 2005) e sua adaptabilidade ao clima do semiárido.

**Purcino & Drummond (1986) afirmam que a oleaginosa se desenvolvendo em pequenas propriedades, com a mão-de-obra familiar disponível, torna-se uma fonte de renda.** Veras et al. 2011 relatam que as chances de uso do óleo de pinhão-manso abriu novas

e amplas perspectivas para o aumento das áreas de plantio com esta espécie, possibilitando a fixação do homem no campo (FRIGO et al., 2011).

De acordo com Durães & Laviola (2010) o uso de biodieseis traz benefícios incontestáveis à sociedade brasileira tanto do ponto de vista ambiental como financeiro, ao aumentar a competitividade das cadeias agroenergéticas. Mas para atender as produções de óleo biodiesel em larga escala faz-se necessário uma forte integração de esforços em que a utilização de adubos em quantidades adequadas é essencial para a obtenção de produções mais elevadas.

Por outro lado, apesar dos diversos estudos com o pinhão-manso ainda existe carência de informações consistentes sobre a adubação para a planta (FREIBERGER et al., 2013) e suas possíveis influências sobre aspectos importantes da produção, que começa do surgimento das inflorescências até a maturação dos frutos.

De acordo com Tominaga et al. (2007) as inflorescências são com flores pequenas na cor amarelo-esverdeado podendo, em um mesmo ramo, ocorrer flores masculinas, femininas e hermafroditas. A floração é descontínua, com frutos da mesma inflorescência de idades diferentes. A abertura das flores femininas na mesma inflorescência ocorre em dias diferentes e da flor ao fruto maduro são decorridos cerca de 60 dias (DIAS et al., 2007).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das diferentes doses de adubação orgânica e fosfatada sobre o período de surgimento das inflorescências e sobre o tempo de amadurecimento dos cachos de frutos de pinhão-manso.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada em ambiente a céu aberto na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, PB, com as seguintes coordenadas geográficas: 07°15'18"S, 35°52'28"W e altitude de 550 m.

No primeiro ciclo de pinhão-manso foram produzidas mudas na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) a partir de sementes do campo experimental da Embrapa, da cidade de Patos, na Paraíba, Brasil. As mudas foram produzidas em tubetes de polietileno com capacidade para 288 dm<sup>3</sup> de substrato, preenchidos com substrato comercial Plantmax e para garantir a germinação das plântulas, as aplicações de água foram feitas diariamente mantendo-as em capacidade de campo.

Após a emergência as mudas foram irrigadas conforme a necessidade hídrica e as condições climáticas do ambiente. Trinta dias após a emergência das mudas foi realizado o

transplântio das plântulas para vasos definitivos com capacidade de 200 L (diâmetro = 0,58m e altura = 0,75m) instalado em sua base o sistema de drenagem, composto por tela, 5 L de brita, 5 L de areia e 2 orifícios em lados oposto do vaso, conectados a dois recipientes coletores de efluentes de 2 L.

O solo utilizado no enchimento dos vasos foi proveniente do Distrito de São José da Mata, da cidade de Campina Grande, PB, classificado como Neossolo Quartzarênico Eutrófico, de textura franco-arenosa. O solo foi analisado quimicamente e de acordo com os resultados expostos na Tabela 1, não foi observada inconformidade na acidez do solo nem presença de sais e sódio.

**Tabela 1.** Características químicas do solo utilizado no experimento, Campina Grande, PB.

Ph	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S	(H+Al)	T	V	Al <sup>3+</sup>	P	M.O
1:2,5	Complexo Sortivo (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )							%	mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	gkg <sup>-1</sup>
6,3	5,8	3,3	3,8	1,8	14,7	14,0	31,4	20	2,0	15,4	11,7

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

Após 455 dias após o transplântio das mudas de pinhão-mansão para os vasos definitivos, foi realizada, em seu segundo ciclo produtivo, a poda dos ramos, ficando as plantas com 50 cm de altura. Aos 30 dias após a poda (DAP) as plantas foram adubadas com as diferentes doses de adubação orgânica e fosfatada e após 5 meses a segunda adubação foi realizada.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 4 repetições, uma parcela por vaso e com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 4 x 4, sendo os fatores 4 doses de esterco bovino correspondentes a 0, 4, 6 e 8 t ha<sup>-1</sup> e 4 doses de superfosfato simples correspondentes a 0, 90, 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>. O esterco bovino curtido, utilizado na adubação das plantas foi proveniente do município de Lagoa Seca, PB, Brasil cuja composição está exposta na tabela 2.

**Tabela 2.** Características químicas do esterco bovino curtido utilizado no experimento, Campina Grande, PB.

### Composição do esterco bovino (g.kg<sup>-1</sup>)

N	P	K	Ca	Mg	S
10,2	2,0	12,4	6,6	4,2	2,5

N = Nitrogênio, P = Fósforo, K = Potássio, Ca = Cálcio, Mg = magnésio, S = Enxofre

A aplicação de água nas plantas de pinhão-mansó foi realizada em turno de rega de três dias, manualmente. Durante o período chuvoso se utilizou água pluvial e passada essa época se fez uso da água do sistema de abastecimento público da cidade de Campina Grande, PB, avaliada a cada 15 dias para observação de sua condutividade elétrica, não tendo observado excesso de sais. O cálculo da quantidade de água requerida pelo pinhão-mansó foi por meio do balanço hídrico, definido pela diferença entre o volume de água aplicada e o volume drenado.

Na ocasião da floração identificaram-se as inflorescências com placas de PVC, penduradas por um barbante (Figura 1). Nas respectivas placas eram registradas as datas de surgimento da inflorescência e a data de retirada do último fruto maduro do cacho.



**Figura 1.** Inflorescência e cacho de frutos identificados

No que diz respeito à variável florescimento, refere-se à influência da adubação no aparecimento das inflorescências. Esta variável foi mensurada a partir das informações contidas nas placas de PVC, ao comparar as datas das emissões das inflorescências com a data da primeira adubação do segundo ciclo de pinhão-mansó. Para a variável maturação dos

frutos por planta foram contados quantos dias havia entre a data do surgimento das inflorescências e a data da maturação do último fruto do cacho.

Os dados foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F e nos casos de significância, realizará análise de regressão polinomial linear e quadrática utilizando software estatístico SISVAR-ESAL.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

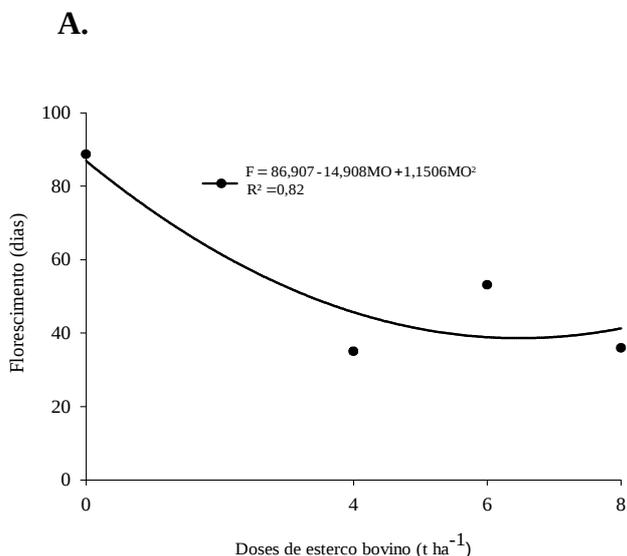
De acordo com os dados da Tabela 3, a variável florescimento apenas sofreu influência significativa quando as plantas foram submetidas às doses isoladas de esterco bovino. Enquanto para o componente de produção maturação dos frutos, foi possível observar efeito significativo a nível de 1% de probabilidade da interação entre o esterco bovino e o fósforo.

**Tabela 3.** Resumos das análises de variância dos dados de produção: florescimento e maturação dos frutos por planta de pinhão-manso. Campina Grande – PB.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Floresciment o	Maturação dos frutos
Esterco bovino (E.B)	3	10072,54**	556,79 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	15708,01**	1117,51*
Regressão Quadrática	1	5329,00**	495,06 <sup>ns</sup>
Desvio de Regressão	1	9180,61**	57,80 <sup>ns</sup>
Superfosfato simples (S.S)	3	561,79 <sup>ns</sup>	313,17 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	1487,81 <sup>ns</sup>	84,05 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	2,25 <sup>ns</sup>	841,00 <sup>ns</sup>
Desvio de Regressão	1	195,31 <sup>ns</sup>	14,45 <sup>ns</sup>
(E.B) * (S.S)	9	753,69 <sup>ns</sup>	899,04**
Tratamento	15	2579,08**	713,42**
Resíduo	48	547,66	245,05
CV %	-	27,06	17,48

Em relação à variável florescimento, a adubação com esterco bovino influenciou de forma positiva o surgimento das inflorescências, pois de acordo com a Figura 2A, é possível observar certo adiantamento do período das flores logo após a aplicação da adubação

orgânica, estando em concordância com os relatos de Yong et al. (2010), ao afirmarem que teores adequados de nutrientes, entre eles o nitrogênio, favorecem o processo de floração de pinhão-manso.



**Figura 2A.** Efeito das doses de esterco bovino sob o florescimento, Campina Grande – PB.

As plantas que não foram fertilizadas com a adubação orgânica floresceram apenas aos 86,91 dias após a aplicação de esterco bovino. Ao estimar 6,48 t de esterco bovino ha<sup>-1</sup> pelo modelo estatístico, observou-se a máxima precocidade de florescimento aos 38,62 dias após a adubação, sendo assim, o surgimento das flores nas plantas adubadas foi 55,56% mais adiantado do que o período de florescimento das não fertilizadas.

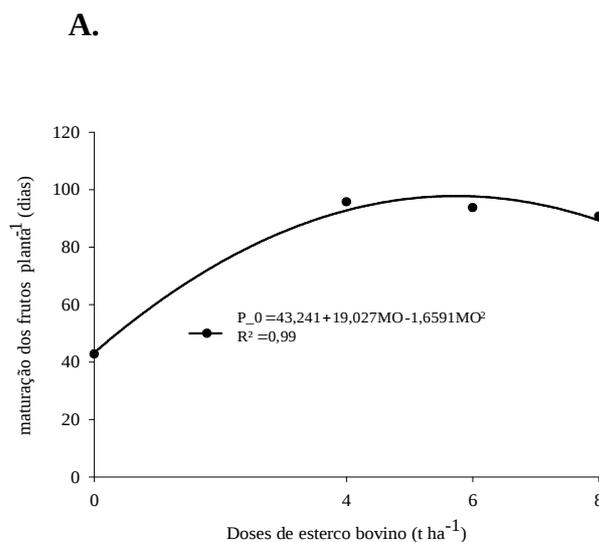
Ao aumentar as quantidades de esterco bovino de 6,48 t ha<sup>-1</sup> para 8 t ha<sup>-1</sup>, verificou-se um aumento de aproximadamente 3 dias para que surgissem as primeiras inflorescências após a adubação, devido provavelmente a um desajuste nutricional, pois o suprimento inadequado de nutrientes, seja falta ou excesso, pode provocar restrições ao crescimento das plantas, alterar relações entre biomassa aérea e radicular, tal como promover alterações entre estádios vegetativos e reprodutivos (BUWALDA & GOH, 1982; MENGEL, 1983; MARSCHNER, 2002; PENG et al., 1993), como foi observado com os resultados deste experimento.

De acordo com Malavolta et al. (2002) algumas plantas podem acarretar desbalanços nutricionais e morfológicos quando cultivadas em solos com quantidades elevadas de N, podendo perde água pela transpiração demasiada, ficar sujeita ao ataque de pragas e moléstias e diminuir a produção de frutos por apresentar mais tempo na fase vegetativa atrasando a floração, estando em concordância com esta pesquisa.

Souza et al. (2010) ao avaliarem o efeito da adubação com nitrogênio em plantas de pinhão-manso cultivado em condições de campo, com solo Neossolo Quartzarênico órtico típico, em Diamantina, Minas Gerais, observaram que a adubação nitrogenada influenciou negativamente componentes de produção e explicaram o fato pelo aumento dos níveis da adubação, que segundo os autores, o excesso acarretou os resultados negativos.

Quanto às doses combinadas de fertilizante fosfatado e adubo orgânico sobre a variável maturação dos frutos por planta, observou-se na ausência das adubações a melhor resposta sobre o componente de produção, com o amadurecimento do cacho de frutos por volta dos 43,24 dias (Figura 3A).

Este valor (43,24 dias) representa a diferença de 55,78% ao compará-lo com os resultados obtidos na ausência das doses de superfosfato simples e a dose estimada de 5,73 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e 51,56% na ausência da dose de superfosfato simples e a dose de 8 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino.



**Figura 3A.** Efeito das doses de esterco bovino em função das doses de superfosfato simples para a variável maturação dos frutos por planta de pinhão-manso. Campina Grande – PB.

Segundo Larcher (2004), o período de amadurecimento e o ponto de colheita dos frutos são sobretudo influenciados pelas condições do clima que pode atrasar ou acelerar os processos de maturação e envelhecimento do fruto e não pela adubação. Fernandes et al. (2013) avaliando tipos de adubação (composto orgânico I, composto orgânico II, adubo mineral e esterco de curral) sob o período de maturação dos frutos de pinhão-manso, observou

independência da fonte de adubação desde a emissão das inflorescências até a maturação fisiológica dos frutos.

O fato do pinhão-mansão ainda não ser uma planta domesticada, impulsiona o Brasil às pesquisas para a obtenção de um cultivar, com estudos direcionados ao desenvolvimento de genótipo de menor porte, atóxico e com frutos de maturação uniforme, através do melhoramento genético (ARRUDA et al., 2004). Diante disto, a ausência de respostas à maturação dos frutos de pinhão-mansão submetidos a diferentes doses de adubação fosfatada e com esterco bovino, pode ser explicada em partes, pela maturação dos frutos estar relacionada aos aspectos genéticos e não diretamente vinculada à adubação.

#### **4. CONCLUSÕES**

Apenas o esterco bovino influenciou o surgimento de inflorescências de pinhão-mansão, sendo a dose de 6,48 t ha<sup>-1</sup> responsável pelo florescimento das plantas em menor espaço de tempo, logo após a adubação.

As adubações com esterco bovino às quais plantas de pinhão-mansão foram submetidas, não influenciaram na diminuição do período de amadurecimento dos frutos por planta.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o Semiárido Nordeste. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande, v.8, p.789-799, 2004.

BUWALDA, J.C. & GOH, K.M. Host-fungus competition for carbon as a cause of growth depressions in vesiculararbuscular mycorrhizal ryegrass. Journal Soil Biology Biochemistry, v.14, p.103-106, 1982.

DIAS, L.A.S.; LEME, L. P.; LAVIOLA, B.G.; PALLINI, A. Cultivo do pinhão manso (*Jatropha Curcas* L.): para produção de óleo combustível. 1. ed. Viçosa: MG, 2007. 40p.

DURÃES, F.; LAVIOLA, B. Pinhão Manso: Matéria-prima potencial para produção de biodiesel no Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br>. Acesso em: 5 fev. 2012.

FRIGO, M. S.; FRIGO, L. P.; BUENO, O. C.; ESPERANCINI, M. S. T.; KLAR, A. E. Custos energéticos do agroecossistema pinhão-manso e milho: comparativo entre o sistema de condução sequeiro e o irrigado. *Revista Energia na Agricultura*, v. 26, p.87-102, 2011.

FREIBERGER, M. B.; GUERRINI, I. A.; CASTOLDI, G. Nutrição e adubação NPK para a cultura do pinhão manso no Brasil. *Revista Scientia Agraria Paranaensis*, v. 12, p.157-166, 2013.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; DANTAS, J. P.; SILVA, J. R. P. Fenologia e produção do pinhão-manso cultivado com diferentes fontes de adubação. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, p.339-346, 2013.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima Artes, 2004. 531p.

MENGEL, K. Responses of various crop species and cultivars to fertilizer application. *International Journal of Plant & Soil Science*, v. 72, p.305-319, 1983.

MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. 3. ed. London: Academic, 2002. 889p.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARE, J. C. *Adubos e adubações*. 1. Ed. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

PURCINO, A.A.C; DRUMMOND, O.A. *Pinhão manso*. 1ed. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais : EPAMIG, 1986. 7p.

PENG, S.; EISSENSTAT, D.M.; GRAHAM, J.H.; WILLIAMS, K. & HODGE, N.C. Growth depression in mycorrhizal citrus at high-phosphorus supply. *Journal Plant Physiology*, v. 101, p.1063-1071, 1993.

SOUZA, P. T. de. *Adubação NPK no crescimento e produção de pinhão manso*. Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2010. 33p. Dissertação Mestrado.

TEIXEIRA, L. C. Potencialidades de Oleaginosas para produção de biodiesel. *Informe Agropecuario*, v.26,p.18-27,2005.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E.K.; SOUSA, L.A.S.; RESENDE, P.L.; SILVA, N.D. *Cultivo do pinhão manso para produção de biodiesel*. Viçosa: CPT, 2007. 220p.

VERAS, R. P.; LAIME, E. M. O.; FERNANDES, P. D.; SOARES, F. A. L.; FREIRE, E. A. Altura de planta, diâmetro caulinar e produção do pinhão-manso irrigado sob diferentes níveis de salinidade. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v.15, p. 582-587, 2011.



YONG, J. W. H. et al. Effect of fertilizer application on photosynthesis and oil yield of *Jatropha curcas* L. *Journal Photosynthetica*, v. 48, p. 208-218, 2010.