

Growth and productivity of purging nut (*Jatropha curcas* L.) crop grown on an Oxisol in Tangará da Serra (MT, Brasil)

DALCHIAVON, F. C.¹; DALLACORT, R.²; COLLETTI, A. J.²; MONTANARI, R.¹ and PAZ-FERREIRO, J.³

(1)Universidade Estadual Paulista (UNESP). Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. Campus Ilha Solteira, SP, Brasil.

(2)Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Departamento de Agronomia. Campus de Tangará da Serra, MT, Brasil.

(3)Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Edafología. Ciudad Universitario. Madrid. España.

Abstract

The purging nut (*Jatropha curcas*, L.) is a flowering plant, described as a poisonous, semi-evergreen shrub or small tree, which belongs to the family Euphorbiaceae. Cultivation is uncomplicated and the plant shows a fast vegetative growth, so that the reproductive period is achieved within six months. In Brazil, research dealing with this crop is rather recent so that there is a need to farther assess adequate management of this species. Therefore, the aim of this work was to evaluate growth and productivity of a purging nut crop growing on an Oxisol (Latossolo Vermelho Distroférrico following the Brazilian Soil Classification System) at the Tangará da Serra municipality, MT, Brazil. The field work was performed from August 2007 to August 2008 at the experimental site of “Universidade do Estado de Mato Grosso” (UNEMAT), located at 14°37’10” south latitude and 57°29’09” west longitude and with 320 mean altitude asl. Plant height and plant production of purging nut were determined. Mean productivity per hectare and per plant during the first year of cultivation as the sum of all the values of the respective individual determinations. Mean growth of purging nut plants during the studied period was 148.45 cm, corresponding to 0.56 cm day⁻¹. Most seed production occurred during the third productive month, which accounted for 44.51% of the total. The mean final productivity was as high as 595.36 kg ha⁻¹ of seeds.

Key words: *Jatropha curcas* L.; phenological stages; seed production; Oxisol.

INTRODUÇÃO

Cerca de 80% do consumo mundial de energia primária é baseado em combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), sendo que a queima destes combustíveis é a principal responsável pela emissão de dióxido de carbono que contribui para o aquecimento global e as mudanças climáticas (GOLDEMBERG, 2003). Desse modo, a utilização de fontes renováveis de energia é uma das maneiras de reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa.

Várias culturas vêm se destacando na produção de biocombustíveis. Dentre as espécies oleaginosas que vêm sendo pesquisadas, a cultura perene do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), tem sido uma das potencialidades (ANDRADE *et. al.*, 2007). A planta do pinhão manso pertence à família Euphorbiaceae que compreende aproximadamente 8.000 espécies, com cerca de 320 gêneros. O gênero *Jatropha*, ao qual o pinhão manso pertence, possui, entre herbáceas e arbustivas, em torno de 160 espécies, das quais muitas apresentam valor ornamental, medicinal e outras produzem óleo (MUNCH & KIEFER, 1989).

A cultura do pinhão manso está entre as mais promissoras fontes de grãos oleaginosos, pois, além do alto índice de produtividade, há maiores facilidades de manejo e, principalmente, da colheita das sementes em relação a outras espécies como palmáceas, tornando-a bastante atrativa e especialmente recomendada para um programa de produção de óleos vegetais.

A planta apresenta rápido crescimento vegetativo e em torno dos seis meses de idade já começa o período reprodutivo. Apesar de a planta ser considerada tolerante à seca e adaptada à solos de baixa fertilidade,

ela pode ter sua produtividade bastante influenciada em função da região de plantio, método de cultivo e tratos culturais, idade da cultura e pela quantidade de água e nutrientes disponíveis (ARRUDA *et al.*, 2004).

Quanto à disponibilidade de água, pode ser adotada irrigação para a obtenção de índices superiores de produtividade (LOPES *et al.*, 2007). Peixoto (1973) afirma que o rendimento dessa cultura varia de 500 kg a 1.200 kg de sementes limpas por hectare. Já Purcino e Drummond (1986) observaram, em Minas Gerais, numa área irrigada e com boa fertilidade, que o pinhão começou a ser produzido no 2º ano de cultivo, atingindo uma produtividade de sementes de 2.000 kg ha⁻¹.

Recentemente, algumas pesquisas têm sido desenvolvidas no Brasil com a cultura em diferentes linhas de estudo (LIMA *et al.*, 2007; DRUMOND *et al.*, 2007a; UNGARO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2008), Contudo, a cultura ainda não é tradicional no país, sendo que não há dados concretos referentes a áreas estabelecidas com o cultivo de pinhão manso (BELTRÃO *et al.*, 2007).

Assim, as pesquisas devem se direcionar, primordialmente, para as características agronômicas da cultura bem como o seu potencial produtivo relacionado à adubação, por meio de um manejo conservacionista do solo.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento e a produtividade da cultura do pinhão manso cultivado em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico no município de Tangará da Serra - MT.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada de Agosto de 2007 a Agosto de 2008, na área experimental

da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra, com altitude de 320 m, latitude 14°37'10" S e longitude 57°29'09" O. Conforme a Classificação de Köppen (2004), o clima da região é o tropical úmido megatérmico (Aw), com temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno. De acordo com a

EMBRAPA (2006), o solo local é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico, de textura muito argilosa. Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar são, respectivamente, de 24,4 °C, 1.500 mm e 70% a 80%. As características químicas iniciais do solo estão expostas na Tabela 1.

Ano	M.O.	pH	P resina	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V
2007	g kg ⁻¹	CaCl ₂	mg dm ⁻³	$\frac{m}{dm^3}$	g	-----cmol _c dm ⁻³ -----					%
	36,2	5,0	3,9	66,5	1,7	1,1	0,0	3,4	3,0	6,4	46,4

Tabela 1: Características químicas do solo da área experimental. Tangará da Serra, MT, 2007.

As plantas de pinhão manso foram cultivadas em lisímetros do tipo drenagem, instalados no dia 24 de Agosto de 2007, sendo dimensionadas duas filas com quatro lisímetros cada. O solo utilizado para o preenchimento dos lisímetros teve a sua acidez previamente corrigida com calcário calcítico, mediante análise química do solo.

As mudas foram produzidas em sacos de polietileno (20 x 13 cm), o mais usual para tal finalidade. O substrato utilizado foi preparado no local, sendo composto de palha de arroz carbonizada, esterco bovino e LATOSSOLO, na proporção de 0,5:1:3, respectivamente. A semeadura foi realizada no dia 13 do mês de Setembro de 2007 e o transplante das mudas no campo no dia 01 de Novembro do mesmo ano, aos 50 dias após a semeadura, momento em que as plantas apresentavam altura média de 22 cm.

No centro de cada lisímetro foi transplantada e cultivada, sem restrição de água, uma muda de pinhão manso, num total de 08, que caracterizaram as unidades amostrais para fins de estudo. Foram

estabelecidas duas linhas de bordaduras com a cultura, nas quatro laterais da área, com espaçamento de 3,0 x 3,0 m, conforme Figura 1. A partir de então, acompanhou-se o desenvolvimento das plantas.

As covas possuíam dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m. De acordo com Arruda et al. (2004), covas com dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, satisfazem perfeitamente as exigências da cultura. Cada planta recebeu uma adubação básica de NPK, constituída de 86 g de sulfato de amônio, 95 g de cloreto de potássio e 300 g de super fosfato simples. Aos 100 dias após o transplante (DAT), foi feita uma adubação complementar com 2 kg de cama de frango por planta, distribuída em semicírculo e de acordo com a projeção da copa. Aos 130 DAT realizou-se uma segunda adubação em cobertura, com 250 g de NPK 05-25-15 por planta.

Até o dia 26 de Maio de 2008 as plantas foram cultivadas em condições de regime normal de chuvas (sequeiro) e após esta data receberam irrigação diária. Determinou-se a altura de plantas e a produtividade da cultura.

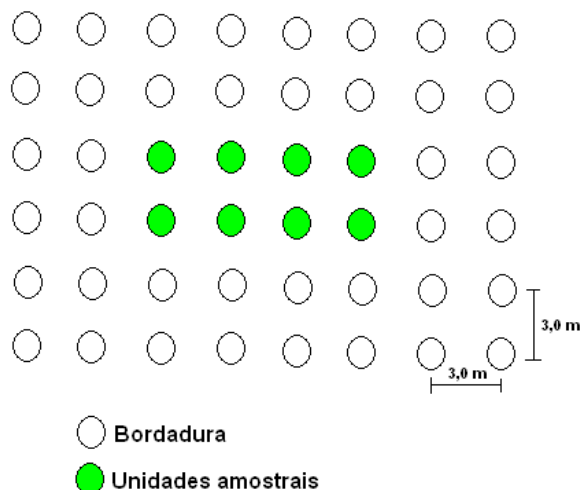


Figura 1. Croqui do experimento com as plantas amostrais e a bordadura.

Para medir a altura das plantas foi utilizada uma régua de madeira graduada, com 200 centímetros de comprimento. Da primeira à décima primeira avaliação os intervalos entre leituras foram de 11 dias, com exceção da quinta, que por dificuldades fora realizado com intervalo de 20 dias. Da décima segunda à décima quinta, com intervalos de 10 dias e da décima sexta à décima sétima, com intervalos de 20 dias entre leituras. Ao final das avaliações foram contabilizadas 19 leituras num período de 254. A adoção de diferentes intervalos entre as avaliações é devido ao fato da observação da redução no crescimento das plantas ocorrida em função da mudança de estágio fenológico, da fase vegetativa para reprodutiva.

As colheitas foram realizadas manualmente, nas 08 plantas, entre os meses de Abril a Agosto de 2008. Os frutos eram colhidos no momento em que começavam a rachar na base. Para a pesagem das sementes utilizou-se uma

balança digital com precisão de 0,01 g. A umidade das sementes foi corrigida para 13% (base úmida). Ao final, foram somados todos os valores da produção das respectivas plantas e obteve-se a produtividade média por planta e a produtividade média por hectare para o primeiro ano de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observada na Figura 2, a altura média das plantas na primeira avaliação, aos 12 DAT, foi 22,68 cm., avaliando o desenvolvimento de mudas de pinhão manso produzidas em sacos de polietileno com 800 cm³ de volume, obtiveram, aos 30 dias após a semeadura, valor médio para a altura de plantas de 13,28 cm. Henrique *et al.* (2007), avaliaram a altura de plântulas de pinhão manso, com medição aos 35 dias após a semeadura, e observaram valores médios de 10,81 cm.

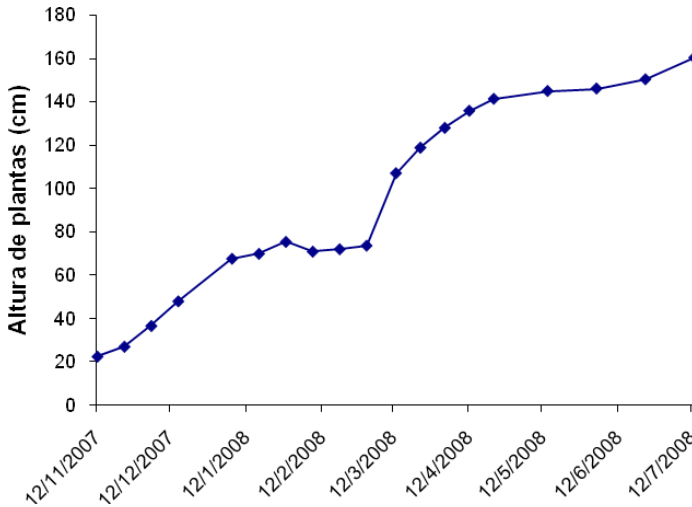


Figura 2. Altura média das plantas nas sucessivas avaliações. Tangará da Serra, MT, 2008.

O maior valor médio de crescimento (VMC) entre os intervalos das avaliações foi de 19,62 cm, entre a quarta e a quinta avaliações, momento em que as plantas estavam com 67,75 cm de altura. Porém, em virtude de ter transcorrido 20 dias com relação à leitura anterior, a taxa média de crescimento diária (TMCD) foi de 0,981 cm dia⁻¹, quando a maior TMCD foi de 1,03 cm dia⁻¹, entre a terceira e quarta avaliações, com um VMC de 11,31 cm.

Na oitava, nona e décima avaliações os valores observados foram confusos, isso devido a certo descuido por ocasião da realização da adubação de cobertura com cama de frango aos 100 DAT, onde se realizou uma amontoa de terra junto ao caule da planta, o que, indiscutivelmente, prejudicou as referidas avaliações.

Os menores valores da TMCD e VMC foram observados nas últimas cinco avaliações. Assim, na décima sétima avaliação o VMC foi de apenas 1,125 cm em um intervalo de 20 dias. Isto se deve ao fato das plantas estarem iniciando a

produção de frutos e como conseqüência, apresentaram crescimento discreto.

A altura média das plantas constatada na última avaliação, 171,12 cm aos 171 DAT, foi superior quando comparada com os trabalhos de Drumond et al. (2007a), que estudaram o efeito do espaçamento no desenvolvimento do pinhão manso em Sergipe e observaram, em avaliação preliminar realizada aos seis meses após o plantio, em plantas de todos os tratamentos, valores de altura de plantas variando de 0,81 m a 1,00 m, e de Costa et al. (2007), que avaliaram o crescimento inicial de pinhão manso em função de diferentes profundidades da cova e formas de adubação com lodo de esgoto em área degradada, com avaliações mensais até o oitavo mês a partir da data do plantio no campo, onde obtiveram valores médios para a altura de planta (m) de 0,60; 0,66; 0,66; 0,69; 0,69; 0,69 e 0,69, nas sucessivas avaliações mensais, sendo a primeira um mês após o plantio, final do mês de Fevereiro.

Deste modo, considerando a Figura 2, a TMCD entre a primeira e a última avaliação da altura de plantas deste experimento foi de 0,56 cm dia⁻¹, com um VMC de 148,45 cm.

Analisando o Quadro 1, que distribui a produção de sementes das 08 plantas de pinhão manso no decorrer dos cinco meses de colheita, é possível perceber

que considerável parte da produção se concentrou num único mês, com 44,51% da produção total no terceiro mês produtivo, Junho, com um valor acumulado de 1,907 kg, o que resulta em uma produtividade média, no referido mês, de 0,239 kg por planta. Em sequência está o mês de Julho, com uma produção de 1,492 kg (34,80%).

Mês	Produção (kg)	Representação (%)
Abril	0,023	0,53
Maio	0,017	0,39
Junho	1,907	44,51
Julho	1,492	34,80
Agosto	0,847	19,77
Total	4,287	100

Quadro 1. Rendimento mensal e total de sementes de pinhão manso. Tangará da Serra, MT, 2008.

As produções individuais das plantas, conforme o Quadro 2, oscilaram entre os valores de 0,374 a 0,860 kg de sementes, com destaque para a planta do lisímetro número 01. Ungaro *et al.* (2007), trabalhando com

espaçamento e poda na cultura do pinhão manso, relataram uma produção individual máxima de 0,829 kg de sementes, o que é semelhante a produção alcançada neste trabalho.

Lisímetro	Produção (kg)
1	0,860
2	0,569
3	0,374
4	0,585
5	0,437
6	0,562
7	0,485
8	0,415
Produção total	4,287
Produtividade média	0,536
Produtividade (kg ha ⁻¹)	595,36

Quadro 2. Produção individual e total das plantas de pinhão manso. Tangará da Serra, MT, 2008.

A produção total do período somou 4,287 kg de sementes. Este valor possibilita obter uma produtividade média de 0,536 kg ou ainda 595,36 kg ha⁻¹ de sementes de pinhão manso, considerando a população de 1.111 plantas por hectare e as mesmas condições de manejo em que a cultura foi cultura cultivada.

Esta produtividade é superior à relatada por Lima *et al.* (2007), que cultivando plantas de pinhão manso no estado do Maranhão, em condições de sequeiro, obtiveram a produtividade de 500 kg ha⁻¹ de semente para o primeiro ano de colheita. Já Drumond *et al.* (2007b), estudando o potencial produtivo de plantas de pinhão manso em condições semi-

áridas, de sequeiro e irrigado, conseguiram produtividade média de 871 kg ha⁻¹ de sementes das plantas que foram irrigadas e com o regime normal de chuva (sequeiro), 246 kg ha⁻¹, na primeira colheita.

Tendo em vista o desenvolvimento da cultura do pinhão manso, o resultado de produção obtido neste trabalho e as perspectivas de mercado, acredita-se que a atividade apresenta grande potencial, podendo se tornar mais uma opção de renda para os agricultores, vista a importância que essa planta tem conquistado no cenário nacional.

CONCLUSÕES

No período de avaliação, as plantas de pinhão manso, tidas como população amostral, passaram de uma altura média inicial de 22,68 cm para 171,12 cm, resultando em um crescimento de 148,45 cm, o que corresponde a uma taxa média de crescimento diária de 0,56 cm dia⁻¹.

O período em que se concentrou a maior produção de sementes de pinhão manso foi o terceiro mês, com 44,51% da produção total e uma produtividade média obtida de 595,36 kg ha⁻¹ de sementes de pinhão manso. No caso da criação de um programa de melhoramento genético, seria interessante isolar a planta que apresentou a produção mais expressiva, 0,860 kg de sementes, para ser mais bem estudada.

Os valores de altura de plantas e produtividade observados neste estudo são superiores quando comparados com trabalhos de outros autores.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Mato Grosso, pelo

auxílio financeiro na realização do projeto de pesquisa. À FAPEMAT – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Mato Grosso, pela concessão de bolsas de Iniciação Científica. Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsas de Iniciação Científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, G. A., CARAMORI, P. H., CAVIGLIONE, J. H., DALZIZA DE OLIVEIRA, D. DE and RIBEIRO, A. M. de A. (2007). Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas*) no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 15, p. 178-183.
- ARRUDA, F. P., BELTRÃO, N. E. M., ANDRADE, A. P., PEREIRA, W. E. and SEVERINO, L. S. (2004). Cultivo de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 789-799.
- COSTA, R. V., FERNANDES, L. A., MAIO, M. M., SAMPAIO, R. A., SATURNINO, H. M., PRATES, F. B. S., XAVIER, M. N. and ZUBA JÚNIOR, G. R. (2007) *Crescimento Inicial de Pinhão-Manso em Função de Diferentes Profundidades da Cova e Formas de Adubação com Lodo de Esgoto em Área Degradada*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., Brasília. *Anais...* Brasília: MCT, p. 77-80.
- DRUMOND, M. A., ANJOS, J. B., MORGADO, L. B., SOUZA, V. F. and FARIAS, G.A. (2007). Efeito do

- espaçamento no desenvolvimento do pinhão manso em Nossa Senhora da Glória, SE. Congresso Internacional de Agroenergia e Biocombustíveis. *Anais...* Embrapa Meio Norte, Teresina - PI, 2007a.
- DRUMOND, M. A., ANJOS, J. B., PAIVA, L. E., MORGADO, L. B. and REIS, E.M. (2007). Produção de pinhão manso no semi-árido brasileiro. Congresso Internacional de Agroenergia e Biocombustíveis. *Anais...* Embrapa Meio Norte, Teresina - PI, 2007b.
- EMBRAPA (2006). Centro Nacional de Pesquisa em Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)*. Rio de Janeiro.
- GOLDEMBERG, J. (2003). Ethanol Learning Curve: the brazilian experience. *Biomass and Bioenergy*, n. 26, p. 301 – 304.
- HENRIQUE, P. F. Z. A., DA SILVA ROCHA, D., PARO, P., GIODA, M. and GASPARETTO, M. C. (2007). *Produção de mudas de Jatropha curcas L. em diferentes Substratos*.
- KÖPPEN, W. (2004). Classificação de Köppen – significado dos símbolos e critérios para classificações. In: VIANELLO, R. L. e ALVES, A. R. *Meteorologia básica e*
- LIMA, C. H. L., ALMEIDA, H. J. S., MEIRELES, F. H. S., COSTA, M. G. da, D, G. F., SEREJO, J. S. and SALGADO, G. de M (2007). Avaliação da produtividade do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) no primeiro ano de plantio no estado do Maranhão. Congresso Internacional de Agroenergia e Biocombustíveis. *Anais...* Embrapa Meio Norte, Teresina - PI.
- LOPES, G. N., KROETZ, V. J., ARCANJO ALVES, J. M. and SMIDERLE, O. J. (2007). Irrigação Magnética. *Agro@ambiente On-line*, v. 1, n. 1, p. 1,.
- MUNCH, E. and KIEFER, J. F. (1989). Purging nut (*Jatropha curcas L.*) multiple use plant as a source of fuel in the future? *Schriftenreihe der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*, Stuttgart, v. 209, n.1, p. 32.
- PEIXOTO, A.R. (1973). *Plantas oleaginosas arbóreas*. São Paulo: Nobel. 284 p.
- PURCINO, A. A. C. and DRUMMOND, O. A. (1986). *Pinhão manso*. Belo Horizonte: EPAMIG. 7p.
- SOUZA, E.M. de, SANTOS, H. O., SILVA-MANN, R., PESSOA, A. M. S. and NUNES, F. B. S. (2008). Morfometria de frutos e sementes em acessos de pinhão manso (*Jatropha curcas L.*), provenientes do banco ativo de germoplasma - UFS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5., 2008, Lavras. Biodiesel: Tecnologia Limpa - *Anais...* Lavras: UFLA,.
- UNGARO, M. R. G., MORAIS, L. K. NETO, A. R. and GODOY, I. J. (2007). Espaçamento e poda na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*). *Resumos...* In: 4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel - “Biodiesel: Combustível Ecológico”, Varginha, 03 de julho de 2007. p.726-728.