



CRESCIMENTO DE PLANTAS DE PINHÃO MANSO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL¹

Rosiane de Lourdes Silva de Lima¹; Lígia Rodrigues Sampaio²; Maria Aline de Oliveira Freire³; Genelicio Souza Carvalho Júnior⁴; Valdinei Sofiatti⁵; Nair Helena Castro Arriel⁵, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão⁵

¹Pesquisadora, Bolsista DCR pelo CNPq-FAPESQ/PB. Endereço: Rua Treze de Maio, 21, AP-202, Centro Campina Grande, PB. E-mail: limarosiane@yahoo.com.br; ²Mestre em Engenharia Química, Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/PB). E-mail: liggiasampaio@yahoo.com.br; ³Técnica Agrícola, Graduada em Biologia pela Universidade Vale do Acaraú (UVA). E-mail: alineuepb@hotmail.com; ⁴Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Bolsista do CNPq e Estagiário da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. E-mail: geneliciojunior@hotmail.com; ⁵Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Algodão. E-mail: vsofiatti@cnpa.embrapa.br, nair@cnpa.embrapa.br, nbeltrao@cnpa.embrapa.br

RESUMO: O pinhão manso é uma espécie perene que concentra em suas sementes cerca de 25% de óleo de excelente qualidade. Sua resposta à adubação ainda é pouco conhecida, necessitando de estudos mais aprofundados para auxiliar os programas de recomendação de adubação para a exploração racional desta oleaginosa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do pinhão manso a adubação orgânica e mineral em condições de vaso. O experimento consistiu de uma combinação fatorial ($3 \times 2 + 2$), sendo os fatores doses de matéria orgânica (600, 1200 e 2400 kg ha⁻¹) com presença ou ausência de adubação química com P e K, além de um tratamento testemunha sem adubação orgânica e mineral e um tratamento adicional somente com adubação química. Aos 100 dias da semeadura foram registrados os valores de altura da planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar, massa seca de folhas, de caule e do sistema radicular das plantas. Os resultados indicaram que o uso de esterco bovino associado com fertilizante mineral (P e K) aumenta consideravelmente o crescimento das plantas de pinhão manso. A aplicação isolada de matéria orgânica na forma de esterco bovino é uma excelente alternativa para a adubação do pinhão manso, embora a melhor resposta ocorra quando esta é combinada com a adubação mineral com P e K.

Palavras-Chave: *Jatropha curcas*, adubação, nutrição mineral de plantas.

INTRODUÇÃO

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta oleaginosa perene da família das Euforbiáceas, originária das Américas. A tecnologia para seu cultivo ainda não está completamente desenvolvida, mas predominantemente se sugere que seu plantio seja feito através de mudas

¹Trabalho financiado pelo convênio Fapesq/PB/CNPq





originadas de sementes, devido às plantas originadas de mudas de estacas apresentarem menor longevidade (Heller, 1996).

A adubação é uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade das culturas, embora tenha alto custo e possa aumentar o risco do investimento agrícola. Contudo, há escassez de recomendação de adubação para o pinhão manso sob as diferentes condições de cultivo.

A adubação orgânica com a utilização de resíduos orgânicos é uma prática comum na condução de lavouras de pequenos agricultores. Para a cultura da mamoneira, oleaginosa da mesma família do pinhão manso, Severino et al. (2006) constataram que em relação ao tratamento sem adubação, a adubação orgânica, isoladamente, aumentou a produtividade em 457,6 kg ha⁻¹, a adubação mineral aumentou em 824,4 kg ha⁻¹ e a combinação, de adubação orgânica e mineral aumentou a produção em 1.008,8 kg ha⁻¹. Para a cultura do pinhão manso, Silva et al. (2007a), estudando os efeitos da adubação nitrogenada e fosfatada na produção de plantas de pinhão manso, constataram que a aplicação de 240 e 400 kg de N e P₂O₅ ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente, proporcionaram a máxima produção de grãos da ordem de 1538 kg ha⁻¹ ano⁻¹. Os autores constataram ainda que a aplicação de P elevou a produção linearmente somente a partir da aplicação de 125 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, e que abaixo dessa dose o aumento da aplicação de doses de P reduziu a produção de grãos de forma linear.

Quanto aos efeitos da adubação nitrogenada e potássica sobre as características de crescimento de plantas de pinhão manso, em condições de casa de vegetação, Silva et al. (2007b) verificaram que a adubação nitrogenada e potássica aumentaram o número de folhas e a produção de matéria seca da parte aérea das plantas. Produção máxima de caule e de raízes de plantas de pinhão manso foi constatada por Kurihara et al. (2006) com a aplicação de 282 e 271 mg dm⁻³ de P, respectivamente. Quanto aos efeitos da adubação potássica, no crescimento inicial do pinhão manso, irrigado por gotejamento, nas condições do Sul de Minas Gerais, Oliveira et al. (2007) constataram que a aplicação de doses de KCl (30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O) parcelados em 3 vezes, não influenciou o crescimento das plantas, até os 150 dias após o transplântio das mudas.

As pesquisas com adubação orgânica e mineral para a cultura do pinhão manso são escassas, limitando-se a alguns trabalhos que avaliam os efeitos da adubação mineral em condições de casa de vegetação e de campo. Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de plantas de pinhão manso em resposta a adubação orgânica e mineral, de plantas cultivadas em vaso.





MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação pertencente à Embrapa Algodão em Campina Grande, no período de maio a outubro de 2007. Sementes de pinhão manso foram semeadas em vasos de 15 litros, contendo como substrato amostras de solo classificado como Neossolo Regolítico (Regossolo), de textura arenosa, apresentando pH de 5,6 (medido em água 1:2,5), Ca^{2+} de 4,9, Mg^{2+} de 7,6, Na^{+} de 0,6, K^{+} de 0,4, $H+Al$ de 6,6 e $CTC = 20,1$ mmolc dm^{-3} , índice de saturação de bases de 67%, Al^{3+} de 2,0 mmolc dm^{-3} , teor de P de 1,5 mg dm^{-3} e matéria orgânica de 2,1 g kg^{-1} .

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e oito tratamentos arranjados em esquema fatorial $3 \times 2 + 2$, sendo os fatores doses de matéria orgânica (600, 1200 e 2400 $kg\ ha^{-1}$) com presença ou ausência de adubação química com P e K, além de um tratamento testemunha sem adubação orgânica e mineral e um tratamento adicional somente com adubação química. Cada unidade experimental constou de 1 vaso, contendo uma planta cada.

A torta de mamona adicionou ao solo N nas dosagens de 41,17; 82,34 e 164,67 $kg\ ha^{-1}$, P nas dosagens de 16,98; 33,96 e 67,92 $kg\ ha^{-1}$, e K nas quantidades de 3,6, 7,21 e 14,41 $kg\ ha^{-1}$ por meio da aplicação de 600, 1200 e 2400 $kg\ ha^{-1}$, respectivamente. Os tratamentos com presença e ausência de P_2O_5 e K_2O na forma mineral foram aplicados nas quantidades de 50 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 na forma de superfosfato simples, e 50 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O , na forma de KCl.

A matéria orgânica, na forma de torta de mamona, foi incorporada aos 20 primeiros centímetros do vaso e misturada ao solo. Posteriormente aplicaram-se os fertilizantes minerais, conforme os tratamentos.

Aos 100 dias após a semeadura foram tomadas as medições de altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar, massa seca de folhas, caule e do sistema radicular e massa seca total. A área foliar foi calculada pela fórmula $A = 0,84 (PL) 0,99$, em que P = comprimento da nervura principal da folha, L = largura da folha e A = área foliar (SEVERINO et al., 2007). Para determinação da biomassa seca, a parte aérea e as raízes do pinhão foram separados em folhas, caules e raízes, postos para secar em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, até peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F), e regressão polinomial.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 1. Verificou-se que o crescimento inicial das plantas de pinhão manso foi influenciado pela adubação constatando-se efeitos simples da adubação mineral com PK, além de interação significativa entre matéria orgânica e adubação mineral com PK, para as variáveis altura de plantas, massa seca de folhas e massa seca de caule. Também constatou-se diferenças significativas no contraste entre o tratamento adicional (NPK) e a testemunha (sem fertilizante), exceto para as variáveis número de folhas (NF) e área foliar (AF).

O crescimento inicial de plantas de pinhão manso foi significativamente influenciado pela aplicação da matéria orgânica associada com o fertilizante mineral P e K (Tabela 1), verificando-se aumento do diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar e massa seca de raiz. Observa-se aumento linear do crescimento quando se aumentou a dose de matéria orgânica, principalmente quando a adubação orgânica foi combinada com a de fertilizante mineral (PK). Nos tratamentos que receberam matéria orgânica na dose de 600 kg ha⁻¹ e não foram fertilizados com adubo mineral contendo P e K, a altura das plantas foi de 30,1 cm, apresentando pequeno aumento com o incremento da dose de matéria orgânica aplicada (Figura 1A). Por outro lado, o aumento da dose de matéria orgânica combinada a adubação mineral com P e K, proporcionou aumento de 79% na altura de plantas da menor (600 kg ha⁻¹) para a maior dose (2400 kg ha⁻¹).

Quanto aos efeitos da aplicação de doses de matéria orgânica associada ou não com P e K sobre a massa seca de folhas, observa-se aumento linear nas duas situações. A massa seca de folhas aumentou em média 0,3 e 1,1 gramas por planta a cada 100 kg ha⁻¹ de aumento na dose de esterco bovino sem e com adubação mineral com P e K, respectivamente. Assim, verifica-se que a conforme verificado com a altura das plantas o uso da matéria orgânica associada a adubação mineral complementar com P e K aumenta consideravelmente o crescimento das plantas em relação ao uso de matéria orgânica isolada.

A massa seca de caule foi significativamente influenciada pela aplicação da matéria orgânica combinada com o fertilizante mineral P e K. Por outro lado, a simples aplicação de esterco bovino na ausência do fertilizante mineral pouco influenciou a produção de massa seca do caule das plantas, observando-se dados médios de 32,7 gramas por planta. De maneira similar ao observado para as variáveis altura de plantas e massa seca de folhas, observa-se que a produção de massa seca de caule aumentou com o incremento da dose de fertilizante orgânico aplicado.

Na Tabela 2 são apresentadas as variáveis de crescimento das plantas e as comparações entre as doses de matéria orgânica com e sem suplementação de P e K mineral. Verifica-se que a adição de fertilizante mineral aumentou o crescimento de todas as variáveis analisadas. O tratamento com adubo químico também proporcionou maior crescimento das plantas em relação a ausência de adubação.





CONCLUSÕES

O uso de esterco bovino associado com fertilizante mineral (P e K) aumenta consideravelmente o crescimento das plantas de pinhão manso.

A aplicação isolada de matéria orgânica na forma de esterco bovino é uma excelente alternativa para a adubação do pinhão manso, embora a melhor resposta ocorra quando esta é combinada com a adubação mineral com P e K.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HELLER, J. **Physic nut - *Jatropha curcas* - Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops**. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 66p. 1996.

KURIHARA, C.H.; ROSCOE, R.; SILVA, W.M.; MAEDA, S.; GORDIN, C.L.; SANTOS, G. Crescimento inicial de pinhão manso sob efeito de calagem e adubação, em solos do Mato Grosso do sul. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25, Bonito-MT. Anais... Bonito-MT: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006 (CD-ROM).

SEVERINO, L.S.; FERREIRA, G.B.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S.; CARDOSO, G.D.; VIRIATO, J.R.; BELTRÃO, N.E.M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.41, n.5, p.879-882, 2006 a

SEVERINO, L.S.; VALE, L.S.; BELTRÃO, N.E.M. A simple method for measurement of *Jatropha curcas* leaf area. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.11, n.1, p.9-14, 2007.

SILVA, J.T.A.; COSTA, E.L.; SILVA, I.P.; MOURA NETO, A. Adubação do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) com nitrogênio e fósforo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4, Varginha-MG. **Anais...** Varginha-MG: UFLA, 2007a (CD_ROM).

SILVA, I.P.; SILVA, J.T.A.; MOURA NETO, A.; COSTA, E.L. Resposta do Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) a adubação com N e K. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, Gramado, RS. **Anais...** Gramado - RS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007b (CD-ROM).

OLIVEIRA, E.L.; FARIA, M.A.; MORAIS, A.M.; FRAGA, A.C.; CASTRO NETO, P. Efeito da adubação potássica no crescimento inicial do pinhão manso irrigado por gotejamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4, Varginha-MG. **Anais...** Varginha-MG: UFLA, 2007 (CD_ROM).





Tabela 1. Resumo da análise de variância da altura da planta (AP - cm), Diâmetro caulinar (DC - mm), número de folhas/planta (NF), área foliar (AF - cm²), massa seca de folhas (MSF - g), massa seca de caule (MSC - g) e massa seca do sistema radicular (MSR - g) em plantas de pinhão manso fertilizadas com matéria orgânica na ausência e presença de fertilizante mineral (PK).

| F.V. | G.L. | Quadrados médios | | | | | | |
|-----------------------|------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| | | AP | DC | NF | AF | MSF | MSC | MSR |
| MO | 2 | 695 ^{ns} | 66 ^{ns} | 1088 ^{ns} | 24149990 ^{ns} | 360 ^{ns} | 3540 ^{ns} | 662 ^{ns} |
| PK | 1 | 3384 ^{**} | 569 ^{**} | 6478 ^{**} | 3781520 ^{ns} | 741 ^{**} | 18007 ^{**} | 5349 ^{**} |
| MO x PK | 2 | 433 [*] | 107 ^{ns} | 152 ^{ns} | 806285 ^{ns} | 99 [*] | 2522 [*] | 651 ^{ns} |
| Fatorial x adicionais | 1 | 2257 ^{**} | 861 ^{**} | 2555 ^{**} | 18981165 ^{ns} | 690 ^{**} | 9083 ^{**} | 4421 ^{**} |
| Adic X test | 1 | 1785 ^{**} | 669 ^{**} | 528 ^{ns} | 3481210 ^{ns} | 172 [*] | 18 ^{ns} | 648 ^{ns} |
| Resíduo | 24 | 1383 ^{**} | 349 ^{**} | 1720 ^{**} | 10879492 ^{ns} | 360 ^{**} | 5864 ^{**} | 1863 ^{**} |
| CV (%) | | | | | | | | |

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ns – Não significativo.

Tabela 2 – Efeito da fertilização orgânica com e mineral sobre o crescimento de plantas de pinhão manso em diâmetro caulinar (DC), área foliar (AF), número de folhas (NF) massa seca de folhas (MSF), massa seca de caules (MSC) e massa seca da raiz (MSR).

| Fatores | DC | AF | NF | ALT | MSF | MSC | MSR |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Dose de esterco | | | | | | | |
| 600 | 37,6 | 1586 | 28,8 | 35,5 | 12,4 | 41,23 | 29,7 |
| 1200 | 41,1 | 1789 | 31,2 | 42,0 | 15,2 | 56,48 | 46,6 |
| 2400 | 43,3 | 4692 | 50,1 | 53,9 | 25,2 | 82,8 | 43,8 |
| Adubação orgânica | | | | | | | |
| Sem PK | 35,8 b | 2292 b | 20,3 b | 31,9 b | 12,0 b | 32,7 b | 25,1 b |
| Com PK | 45,6 a | 3086 a | 53,2 a | 55,7 a | 23,1 a | 87,5 a | 55,0 a |
| Fatorial vs. trat adicionais | | | | | | | |
| Fatorial | 40,7 a | 2689 a | 36,7 a | 43,8 a | 17,6 a | 60,2 a | 40,0 a |
| Trat. adicional | 28,7 b | 910 b | 16,1 b | 24,4 b | 7,01 b | 21,3 b | 10,0 b |
| Tratamentos adicionais | | | | | | | |
| Com adubo (PK) | 37,9 a | 1570 a | 24,2 a | 39,3 a | 11,5 a | 36,4 a | 16,9 a |
| Sem adubo (PK) | 17,6 b | 251 b | 8,0 b | 9,5 b | 2,5 b | 6,12 b | 3,9 b |



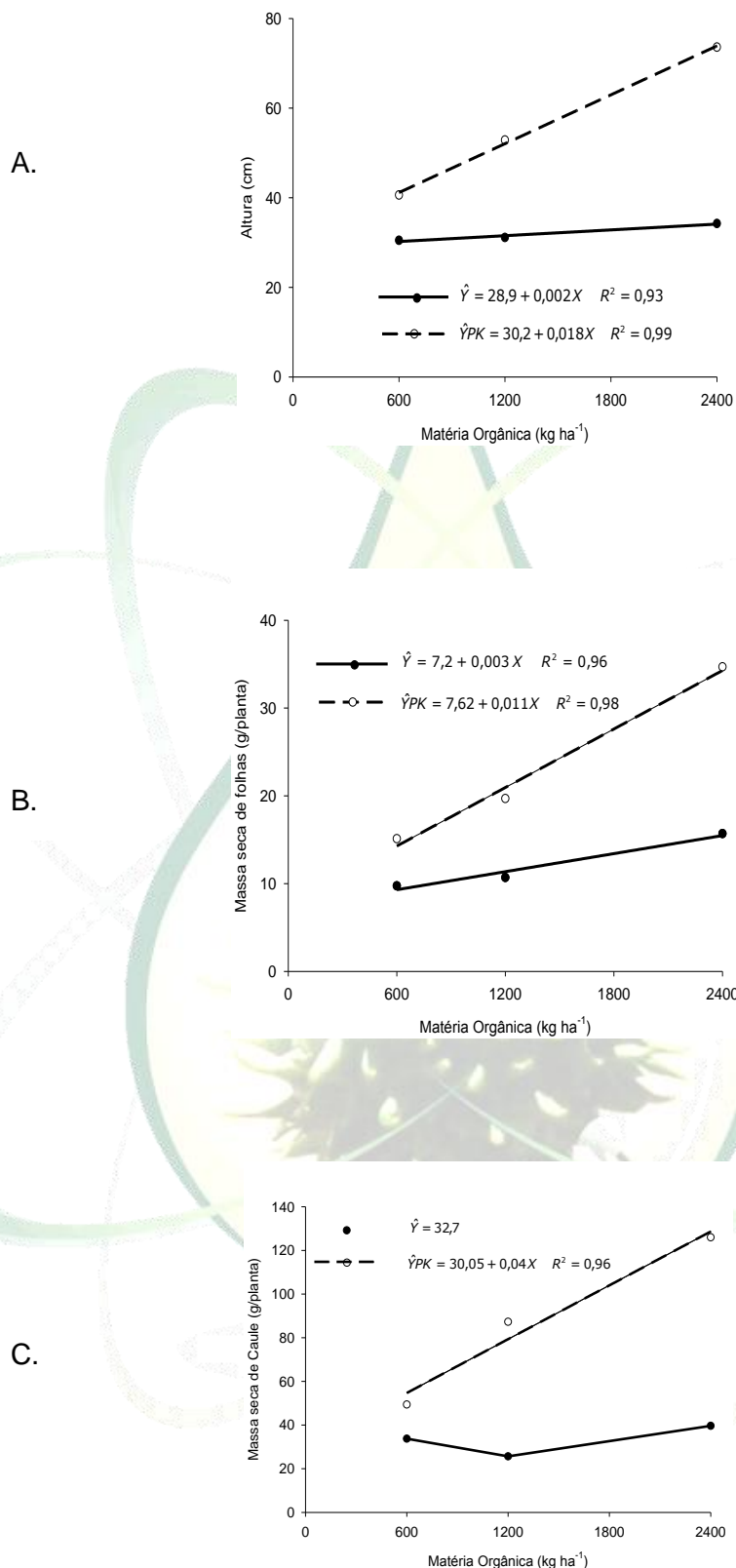


Figura 1. Efeito da aplicação de doses de matéria orgânica na presença e na ausência de PK sobre a altura das plantas (A), massa seca de folhas (B) e massa seca de caule (C) em plantas de pinhão manso.