



CRESCIMENTO DO PINHÃO MANSO EM FUNÇÃO DE DOSES DE ZINCO

Germano Colleto Neto⁽¹⁾, Enes Furlani Junior⁽²⁾, Eduardo Regiani Libert⁽³⁾, Luiz Paulo Penna⁽⁴⁾, Raiana Crepaldi de Faria⁽⁵⁾, Fernando Grandizoli Botaro⁽⁶⁾, Carlos Vinicius Sanches⁽⁷⁾

RESUMO

O Pinhão Manso (*Jatropha curcas*) é uma espécie pertencente à família das Euforbiáceas. Cujo o teor de óleo na semente varia de 30 á 35% com relação ao peso da semente. Este óleo tem uma excelente qualidade para queima, sendo muito adequado para a transesterificação do biodiesel. Atualmente, esta espécie não está sendo explorada comercialmente no Brasil mas é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel. Para melhores estudos sobre o comportamento da planta desenvolve-se tal projeto na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, utilizando mudas de *Jatropha curcas* com altura de 20cm, com espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas. Portanto, uma população final de 1667 plantas/ha. O experimento foi em blocos ao acaso, cada parcela experimental foi composta por três linhas de cultivo com quatro plantas cada, totalizando doze plantas por parcela. com quatro tratamentos e três repetições para cada experimento. A adubação com zinco (Sulfato de Zinco) com doses estabelecidas foram 0 g planta⁻¹, 0,3 g planta⁻¹, 0,6 g planta⁻¹ e 1,2 g planta⁻¹. As doses foram diluídas em água e aplicados no solo, na projeção da copa das plantas. Após sete dias da adubação iniciou-se a avaliação quinzenal de altura de planta, diâmetro do caule e número de brotações, sendo escolhidas 4 plantas ao acaso de cada bloco. Com a análise dos dados dados obtidos pode-se observar que não houve efeito significativo, ao nível de 5%, em função da aplicação de doses de zinco.

Palavras-chave: *Jatropha curcas*, adubação, solo, plantas

GROWTH OF PHYSIC NUT A FUNCTION OF DOSE OF ZINC

Germano Colleto Neto⁽¹⁾, Enes Furlani Junior⁽²⁾, Eduardo Regiani Libert⁽³⁾, Luiz Paulo Penna⁽⁴⁾, Raiana Crepaldi de Faria⁽⁵⁾, Fernando Grandizoli Botaro⁽⁶⁾, Carlos Vinicius Sanches⁽⁷⁾

Germano Colleto Neto ⁽¹⁾ Discente Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP/ Campus de Ilha Solteira –SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira - SP, gecolleton@gmail.com; Enes Furlani Junior ⁽²⁾ Prof. Titular Dr., Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP / Campus de Ilha Solteira – SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira – SP; Eduardo Regiani Libert⁽³⁾ Discente Curso Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP / Campus de Ilha Solteira / SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira – SP; Luiz Paulo Penna ⁽⁴⁾ Mestrando - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP / Campus de Ilha Solteira / SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira – SP; Raiana Crepaldi de Faria ⁽⁵⁾ Discente Curso de Agronomia, Departamento de Engenharia da UNESP/ Campus de Ilha Solteira – SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira - SP, Fernando Grandizoli Botaro⁽⁶⁾ Mestrando - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP/ Campus de Ilha Solteira – SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira - SP, Carlos Vinicius Sanches ⁽⁷⁾ Discente Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Engenharia da UNESP/ Campus de Ilha Solteira – SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira – SP.

SUMMARY

The physic nut (*Jatropha curcas*) is a species belonging to the family Euphorbiaceae. Whose oil content in the seed varies from 30 to 35 % in weight of the seed. This oil has an excellent quality for burning and is very suitable for biodiesel trans esterification. Currently, this species is not being commercially exploited in Brazil but is a viable oilseed plant for obtaining biodiesel. For best studies on the behavior of the plant develops such a project in Experimental Farm for Teaching, Research and Extension, Faculty of Engineering of Single Island, FEIS / UNESP, located in Selvíria - MS, using seedlings of *Jatropha curcas* with 20cm height, spaced 3 m between rows and 2 m between plants. Accordingly, the final population is 1667 plants / ha. The experiment was in randomized blocks, each plot consisted of three rows of crop plants with four each, amounting to twelve plants per plot. With four treatments and three replicates for each experiment. The fertilization with zinc (Zinc Sulfate) with established doses were 0 g plant⁻¹, 0.3 g plant⁻¹, 0.6 g plant⁻¹ and 1.2 g plant⁻¹. The doses were diluted in water and applied to the soil, the projection of the plant canopy. Seven days after fertilization began biweekly review of plant height, stem diameter and number of shoots, with 4 plants chosen at random from each block. With the data analysis data can be observed that there was no significant effect at 5 %, depending on the application of zinc doses.

Key-words: *Jatropha curcas*, manure, soil, plants

INTRODUÇÃO

O reconhecimento mundial do Brasil como produtor mais competitivo de biocombustíveis, representa uma vantagem fundamental, se bem empregada, pode transformar o país em uma potência energética. O Brasil é um dos poucos países que apresentam ótima perspectiva de cultivo para várias oleaginosas (SIMÕES et al., 2009), que é uma excelente vantagem para a pesquisa de espécies vegetais que apresentam alto teor de óleo em suas sementes para a produção de biodiesel. Algumas delas já estão sendo intensamente pesquisadas, como por exemplo a soja, a mamona e o dendê, outra planta introduzida recentemente neste grupo foi o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), espécie que apresenta alto teor de óleo em suas sementes.

O Pinhão Manso é uma espécie perene e monóica, pertencente à família das Euforbiáceas. É um arbusto de crescimento rápido, que pode atingir mais de 5 m de altura, dependendo de seus tratamentos culturais. Suas sementes possuem de 30 à 35% de óleo em relação ao peso da mesma. Este óleo contém poucos componentes e uma excelente qualidade de queima, sendo muito adequada para a transesterificação do biodiesel (SATURNINO et al., 2005).

Atualmente a cultura do pinhão-manso não vem sendo muito explorada comercialmente no Brasil, mas segundo Carnielli (2003) é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, porque sua produção é de no mínimo duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que pode se estender por 40 anos.

Grande interesse tem sido dado ao Pinhão Manso para o propósito de produção de biodiesel, especialmente por que essa espécie é tolerante a seca e podendo ser potencialmente utilizado na produção de óleo em áreas marginais sem

a competição com culturas para fins de alimentação (HELLER, 1996). Contudo, em alguns plantios recentes, há evidências que o Pinhão Manso é uma espécie exigente e que o seu cultivo extensivo deve ser feito em solos naturalmente férteis ou fertilizados artificialmente

A nutrição mineral de plantas é de caráter essencial ao desenvolvimento das plantas, cada macronutriente tem uma ação específica na planta sendo todos, assim como os micronutrientes, de extrema importância para o crescimento e fisiologia da planta e, portanto, tornam-se fatores que, entre outros, são responsáveis pela alta produção de frutos da planta.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento do Pinhão Manso em função da aplicação de doses de zinco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado o experimento de campo, na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°22' de Latitude Sul e 51°22' de Longitude Oeste e com altitude média de 335m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições para o experimento.

A adubação zinco (Sulfato de Zinco) foi feita dois meses após o plantio. As doses estabelecidas foram 0 g planta⁻¹, 0,3 g planta⁻¹, 0,6 g planta⁻¹ e 1,2 g planta⁻¹.

A instalação dos experimentos foi realizada em 21 de janeiro de 2010 com o plantio de mudas de *Jatropha curcas* com aproximadamente 20 cm. Cada parcela experimental foi composta por três linhas de cultivo com quatro plantas cada, totalizando doze plantas por parcela, com espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas. Portanto, uma população final de 1667 plantas por hectare. Dois meses após o plantio, no dia 20 de março de 2010 foram feitas as primeiras adubações de cobertura com o micronutriente zinco. Este foi diluído em água e aplicado no solo, na projeção da copa das plantas, de acordo com as doses estabelecidas.

Após sete dias da adubação com micronutrientes iniciou-se a avaliação quinzenal de altura de planta, diâmetro do caule e número de brotações e produtividade, sendo escolhidas 4 plantas ao acaso de cada bloco. Os dados foram estudados em porcentagem de incremento de um mês para o outro. Isto é, o crescimento do mês em relação a mês anterior em porcentagem. Ao completar um ano após o plantio, as avaliações passaram a ser mensais. Além disso, ao iniciar o aparecimento dos primeiros frutos, passou-se a colhê-los e pesá-los, obtendo também a variável produtividade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F e Regressão polinomial ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Gomes (2000). Para os resultados significativos, foram aplicados modelos de regressão que melhor se ajustaram aos efeitos obtidos. O software estatístico utilizado foi o SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas enzimas requerem o íon zinco (Zn^{2+}) para suas atividades, como por exemplo a biossíntese de clorofila em algumas plantas (BOADLEY et al., 2007). A deficiência de zinco é caracterizada pela redução do crescimento internodal, e, como resultado, a planta apresenta um hábito de crescimento rosetado, no qual as folhas formam um agrupamento circular que se irradia no solo ou junto a ele. As folhas podem ser também pequenas e retorcidas, com margens de aparência enrugada. Esses sintomas podem resultar na perda da capacidade de produzir quantidades adequadas de ácido indolacético (AIA), uma auxina (TAIZ & ZEIGER, 2013). Além disso, a deficiência de zinco tem como efeito uma menor síntese de RNA, diminuindo a divisão celular da planta.

Com os resultados obtidos no experimento notamos que não houve efeitos significativos para todas as variáveis analisadas, altura de planta, diâmetro do caule e número de brotações e produtividade.

A partir dos dados da Tabela 1, pode-se observar que não houve efeito significativo para o incremento em altura de plantas nas avaliações efetuadas, em função da aplicação de doses de zinco.

Tabela 1. Valores de p>F e Regressão para altura de plantas (cm) em função de doses de zinco. Selvíria-MS, 2011.

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	-	0,6191	0,2733	0,6531	0,4816
C.V.%	-	13,81	34,49	264,83	224,76
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	-	50,81	13,46	0,00	0,40
0,3	-	58,24	8,11	0,00	0,00
0,6	-	57,27	9,16	1,32	0,00
1,2	-	53,16	13,54	1,19	0,73
p>F (linear)	-	0,92	0,65	0,33	0,41
p>F (quadrática)	-	0,24	0,08	0,71	0,20
r ² (linear%)	-	0,55	4,57	65,32	27,60
R ² (quadrática%)	-	86,83	89,24	74,01	99,49

******, * Significativo aos níveis de 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância.

(%): Todas referem-se a porcentagem de incremento.

Obs.: Após o mês de maio houve estagnação do crescimento do Pinhão Manso.

Analisando-se os dados da Tabela 2, observou-se que não houve crescimento significativo, ao nível de 5%, para o incremento de diâmetro do caule do Pinhão Manso na época e com as doses de zinco avaliadas. Observando claramente a tabela, notamos somente que na primeira avaliação as plantas que não receberam as doses obtiveram um desenvolvimento um pouco melhor que as que sofreram tratamento.

Tabela 2. Valores de p>F e Regressão para diâmetro do caule (cm) em função de doses de zinco. Selvíria-MS, 2011.

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	0,4547	0,4206	0,8528	-	-
C.V.%	346,41	12,63	136,47	-	-

	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	2,81	63,63	0,50	-	-
0,3	0,00	67,63	1,00	-	-
0,6	0,00	58,03	1,47	-	-
1,2	0,00	69,03	0,99	-	-
p>F (linear)	0,28	0,59	0,68	-	-
p>F (quadrática)	0,30	0,37	0,47	-	-
r ² (linear%)	46,67	9,42	23,09	-	-
R ² (quadrática%)	89,09	37,11	96,52	-	-

**** , * Significativo aos níveis de 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância.**

(%): Todas referem-se a porcentagem de incremento.

Obs.: Após o mês de maio houve estagnação do crescimento do Pinhão Manso.

Na Tabela 3, pode-se observar que não houve efeito significativo, ao nível de 5%, para o incremento em número de ramos nas avaliações efetuadas, em função da aplicação de doses de zinco. Observamos novamente um desenvolvimento melhor nas plantas que não obtiveram tratamento, o que indica que as plantas, não necessitaram de zinco para um maior número de ramos.

Tabela 3. Valores de p>F e Regressão para número de ramos em função de doses de zinco. Selvíria-MS, 2011.

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	0,4547	-	0,5323	0,4812	0,9305
C.V.%	346,41	-	25,72	183,59	126,86
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	2,15	-	228,28	0,00	9,33
0,3	0,00	-	172,40	12,83	7,00
0,6	0,00	-	226,48	2,04	11,66
1,2	0,00	-	191,46	7,85	13,66
p>F (linear)	0,28	-	0,66	0,64	0,61
p>F (quadrática)	0,30	-	0,89	0,71	0,90
r ² (linear%)	46,67	-	8,71	8,27	66,82
R ² (quadrática%)	89,09	-	9,54	13,42	70,78

**** , * Significativo aos níveis de 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância.**

(%): Todas referem-se a porcentagem de incremento.

Obs.: Após o mês de maio houve estagnação do crescimento do Pinhão Manso.

A partir dos dados da Tabela 4, pode-se observar que não houve efeito significativo, ao nível de 5%, para o incremento em número de inflorescências nas avaliações efetuadas, em função da aplicação de doses de zinco. Nota-se que nas dosagens de 0,3 g planta⁻¹ e 1,2 g planta⁻¹, as plantas tiveram uma maior inflorescência nos primeiros meses, que foram igualadas as primeiras plantas nos meses seguintes.

Tabela 4. Valores de p>F e Regressão para número de inflorescências em função de doses de zinco. Selvíria-MS, 2011.

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	0,4987	0,6978	0,4051	0,4547	0,1240
C.V.%	315,61	113,57	28,77	346,41	179,76
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	0,00	288,89	194,94	0,00	13,33
0,3	50,00	730,00	290,90	0,00	0,00
0,6	3,33	339,49	295,21	0,94	0,00
1,2	433,33	732,14	261,99	0,00	1,33
p>F (linear)	0,20	0,52	0,44	0,87	0,12
p>F (quadrática)	0,50	0,99	0,16	0,24	0,07
r ² (linear%)	76,77	30,11	19,22	0,95	37,57
R ² (quadrática%)	95,41	30,12	92,32	56,36	89,19

**** , * Significativo aos níveis de 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância.**

(%): Todas referem-se a porcentagem de incremento.

Obs.: Após o mês de maio houve estagnação do crescimento do Pinhão Manso.

A produção final está constada na Tabela 5, onde podemos observa que com a dosagem de 0,6 g planta⁻¹ se obteve uma maior produção de frutos e sementes, já com a dosagem de 0,3 g planta⁻¹, ouve um rendimento mais baixo, porem em nenhuma das dosagens tivemos variações significativas a nível de 5%.

Tabela 5. Valores de p>F e Regressão para produtividade de frutos e sementes (kg ha⁻¹) em função de doses de zinco. Selvíria-MS, 2011.

Teste F	Fruto (Zn)	Semente (Zn)
	p>F	
Doses (g planta ⁻¹)	0,2690	0,2688
C.V.%	24,45	24,49
	(kg ha⁻¹)	(kg ha⁻¹)
1	325,23	227,31
2	271,06	189,35
3	416,43	291,20
4	317,13	221,76
p>F (linear)	0,75	0,75
p>F (quadrática)	0,37	0,37
r ² (linear%)	2,10	2,14
R ² (quadrática%)	20,01	19,99

**** , * Significativo aos níveis de 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância.**

CONCLUSÕES

Após a análise de todas as variáveis, não foi notado variações significativas, em nível de 5%, com o acrescimento de zinco (Sulfato de Zinco) a cultura do pinhão-manso

REFERÊNCIAS

BROADLEY, M. R., WHITE, P. J., HAMMOND, J. P., ZELKO, I., and LUX, A. (2007) Zinc in plants. **New Phytol.** 173: 677-702.

CARNIELLI, F. **O combustível do futuro.** 2003. Disponível em: www.ufmg.br/boletim/bul1413. Acesso em: 19/10/2010.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258. Disponível em: www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm. Acesso em: 21/10/2013.

GOMES, P.F. **Curso de estatística experimental.** 14 ed. (Revista e ampliada). Piracicaba: Nobel. 2000. 460p.

HELLER, J. **Physic nut. Jatropha curcas L. promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.** 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 1996. 66p.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão. **Informe Agropecuário**, v.26, n. 229, 2005, p. 44-78.

SIMÕES, W. L.; DRUMOND, M. A.; EVANGELISTA, M. R. V.; SILVA, D. J. **Respostas fisiológicas do pinhão-manso a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio.** I Congresso Brasileiro de Pesquisa em Pinhão-manso, Brasília, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.