



DESENVOLVIMENTO DO PINHÃO MANSO EM FUNÇÃO DE DOSES DE BORO

Germano Colleto Neto⁽¹⁾, Enes Furlani Junior⁽²⁾, Mariana Moreira Melero⁽³⁾, João Édino Rosseto⁽⁴⁾, Raiana Crepaldi de Faria⁽⁵⁾, Fernando Grandizoli Botaro⁽⁶⁾, Jéssica Pigatto de Queiroz Barcelos⁽⁷⁾

RESUMO

O pinhão manso (*Jatropha curca*) é uma espécie perene, cuja as sementes possuem alto teor de óleo, o que indica ser uma pranta promissora para a produção de biocombustíveis. É uma planta cultivada na América desde os tempos remotos, porém, começou a ser estudada agronomicamente nas últimas três décadas. Para melhores estudos da planta com relação a micrinutrientes, se realizou este experimento 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. As mudas utilizadas foram de *Jatropha curca* com 20 centímetros de altura, plantadas no dia 21/10/2010, como espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, portanto 1667 plantas/ha. O experimento foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e três repetições para cada experimento, conduzido entre os anos de 2010 e 2011. Foram testados os seguintes tratamentos: as doses estabelecidas foram 0 g planta⁻¹, 0,15 g planta⁻¹, 0,3 g planta⁻¹ e 0,6 g planta⁻¹. Passados dois meses após o plantio, no dia 20 de março de 2010 foram feitas as primeiras adubações de cobertura com Boráx. Estes foram diluídos em água e aplicados no solo, na projeção da copa das plantas, de acordo com as doses estabelecidas. 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. A utilização das doses do Boráx não proporcionou incremento significativo para as variáveis analisadas nos experimentos.

Palavras-chave: *Jatropha curca*, Boráx, adubação, plantas

GROWTH AND DEVELOPMENT OF PHYSIC NUT A FUNCTION OF DOSE OF BORON

Germano Colleto Neto⁽¹⁾, Enes Furlani Junior⁽²⁾, Mariana Moreira Melero⁽³⁾, João Édino Rosseto⁽⁴⁾, Raiana Crepaldi de Faria⁽⁵⁾, Fernando Grandizoli Botaro⁽⁶⁾, Jéssica Pigatto de Queiroz Barcelos⁽⁷⁾

SUMMARY

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, gcolleton@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; Mariana Moreira Melero⁽³⁾ 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; João Édino Rosseto⁽⁴⁾ 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; Raiana Crepaldi de Faria⁽⁵⁾ 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; 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; Jéssica Pigatto de Queiroz Barcelos⁽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.

Physic nut (*Jatropha curca*) is a perennial species, whose seeds have high oil content, which indicates plant be a promising for the production of biofuels. It is a cultivated in America since ancient time's plant, however, began to be studied agronomic three decades. For best studies of the plant with respect to micronutrients, this experiment was developed in the Experimental Farm of Teaching and Research of the Faculty of Engineering of Single Island, FEIS / UNESP, located in municipality of Selvíria-MS. The seedlings were used *Jatropha curca* with 20 cm in height, planted on 21/10/2010, like spacing of 3 m between rows and 2 m between plants, so 1667 plants / ha. The experiment was in randomized blocks with four treatments and three replicates for each experiment, conducted between 2010 and 2011. Was tested the following treatments: the established doses were 0 g plant⁻¹, 0.15 g plant⁻¹, 0.3 g plant⁻¹ and 0.6 g plant⁻¹. Two months after planting, on March 20, 2010 the first fertilization coverage were made with borax. These were diluted in water and applied to the soil, the projection of the tree canopy, according to the established doses. 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. The use of borax doses provided no significant increase for the variables analyzed in experiments.

Keywords: *Jatropha curca*, borax, fertilizer, plants

INTRODUÇÃO

O Pinhão Manso é uma espécie perene e monóica, pertencente à família das Euforbiáceas. É um arbusto de crescimento rápido, caducifólio, que pode atingir mais de 5 m de altura. O teor de óleo na semente varia de 30 á 35% com relação ao peso da semente. Este óleo contém muito poucos componentes e tem uma excelente qualidade para queima, sendo muito adequado para a transesterificação do biodiesel (SATURNINO et al., 2005).

Atualmente, esta espécie não está sendo explorada comercialmente no Brasil, mas segundo Carnielli (2003) é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, pois produz, 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 produção de óleos vegetais no Brasil, com finalidade energética, o chamado biodiesel, ainda é incipiente, não obstante o potencial que apresenta, em razão das dimensões territoriais, e da elevada diversidade edafoclimática, além do grande número de espécies oleaginosas que podem ser utilizadas para tal fim.

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 diferentes doses de boro.

OBJETIVOS

Avaliação do crescimento e desenvolvimento do Pinhão Manso (*Jatropha curcas*), em função de diferentes doses de Boro (B).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi feito 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. A adubação com micronutriente boro (Boráx) foi feita dois meses após o plantio. As doses estabelecidas para o boro foram 0 g planta⁻¹, 0,15 g planta⁻¹, 0,3 g planta⁻¹ e 0,6 g planta⁻¹.

A instalação do experimento 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.

Passados dois meses após o plantio, no dia 20 de março de 2010 foram feitas as primeiras adubações de cobertura com o micronutriente boro. 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 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

Segundo Malavolta (1980), a fonte mais importante de boro no solo é a matéria orgânica, que através da mineralização libera-o para a solução do solo. O boro é um elemento de baixa mobilidade dentro da planta, a sua carência geralmente é causada por calagens excessivas, solos pobres em matéria orgânica e excesso de chuva.

Após a obtenção dos resultados do experimento notamos que a adição do micronutriente Boro na cultura de pinhão manso não houve efeitos significativos, a nível de 5%, para as variáveis analisadas.

Analisando-se os 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 boro. Notando-se somente uma pequena variação com doses de $0,6 \text{ g planta}^{-1}$, na primeira avaliação feita no mês de fevereiro.

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

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta^{-1})	-	0,5701	0,7465	0,4547	0,6323
C.V.%	-	11,31	19,59	18,44	215,45
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	-	37,02	14,25	0,17	0,22
0,15	-	37,28	12,54	1,02	0,00
0,3	-	38,89	14,58	0,00	0,17
0,6	-	41,72	12,93	0,00	0,55
p>F (linear)	-	0,19	0,73	0,48	0,34
p>F (quadrática)	-	0,81	0,90	0,65	0,45
r ² (linear%)	-	96,08	9,92	18,44	57,83
R ² (quadrática%)	-	98,71	11,17	25,82	92,28

**** , * 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 2, observa-se que não houve crescimento significativo, ao nível de 5%, para o incremento de diâmetro do caule do Pinhão Manso para a época analisada e com as doses de boro avaliadas. Notando-se que quanto maior a dosagem o diâmetro do caule foi diminuindo, na primeira análise em fevereiro. Já na segunda análise no mês de março a dose de $0,3 \text{ g planta}^{-1}$ se destacou em relação as outros, porém em índices muito baixos, oque indica que a ausência desse micronutriente não faria diferença para o diâmetro de caule.

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

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				

Doses (g planta ⁻¹)	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
-	-	0,2791	0,7092	-	-
C.V.%	-	7,69	189,11	-	-
0,0	-	61,17	0,00	-	-
0,15	-	59,31	0,57	-	-
0,3	-	55,61	1,00	-	-
0,6	-	54,09	0,61	-	-
p>F (linear)	-	0,07	0,52	-	-
p>F (quadrática)	-	0,62	0,36	-	-
r ² (linear%)	-	90,78	32,45	-	-
R ² (quadrática%)	-	96,33	98,78	-	-

**** , * 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

Analisando-se os dados da 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 boro. Na primeira análise feita em janeiro nota-se um melhor desenvolvimento das testemunhas, nas análises feitas nos meses seguintes a diferença encontrada entre a testemunha e as plantas com as diferentes dosagem, não apresentou variações significativos ao nível de 5%.

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

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	0,4547	-	0,4547	0,4418	0,4910
C.V.%	346,41	-	334,64	108,76	98,65
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	10,79	-	0,14	8,32	6,33
0,15	0,00	-	5,30	2,22	5,00
0,3	0,00	-	0,00	6,15	15,00
0,6	0,00	-	0,00	13,96	7,00
p>F (linear)	0,28	-	0,60	0,28	0,75
p>F (quadrática)	0,30	-	0,55	0,28	0,34
r ² (linear%)	46,67	-	9,83	44,38	4,06
R ² (quadrática%)	89,09	-	22,65	88,50	43,02

**** , * 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 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 boro. Porém na primeira análise notou-se uma variação com a aplicação 0,3 g planta⁻¹, que no mês seguinte de análise se igualou as demais.

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

Teste F	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11
	p>F				
Doses (g planta ⁻¹)	-	0,5727	0,9928	0,4547	0,6957
C.V.%	-	97,89	45,42	346,41	197,71
	Regressão Polinomial				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	-	492,85	195,65	0,00	13,00
0,15	-	535,23	200,30	0,80	0,00
0,3	-	1143,59	203,90	0,00	7,00
0,6	-	486,90	183,88	0,00	Nb 6,33
p>F (linear)	-	0,91	0,86	0,63	0,77
p>F (quadrática)	-	0,29	0,82	0,54	0,50
r ² (linear%)	-	0,51	39,07	8,57	6,14
R ² (quadrática%)	-	62,26	97,69	22,42	40,20

**** , * 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 5, observamos a produtividade da cultura. Percebeu-se que a utilização de boro com doses de 0,15 g planta⁻¹, apresentou uma melhor produção de frutos e sementes porém não significativos a níveis de 5%, com a aplicação de 0,6 g planta⁻¹, observou-se uma menor produtividade para a cultura, isso tanto para as sementes e quanto para os frutos.

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

Teste F	Fruto (B)	Semente (B)
	p>F	
Doses (g planta ⁻¹)	0,4352	0,4412
C.V.%	18,81	18,87
	(kg ha⁻¹)	(kg ha⁻¹)
1	338,42	236,85
2	383,10	267,87
3	337,26	236,06
4	290,97	203,70
p>F (linear)	0,24	0,24
p>F (quadrática)	0,40	0,40
r ² (linear%)	53,19	53,34
R ² (quadrática%)	78,49	78,68

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

CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados obtidos a utilização das doses do Borax não proporcionou incremento significativo para as variáveis analisadas, altura de planta, diâmetro do caule, número de brotações e produtividade, nos experimentos. Isto sugere que o boro disponível no solo foi suficiente para atender as necessidades da cultura.

REFERÊNCIAS

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

FOIDL, N. G.; M. SANCHEZ; M. MITELBACH; *Jatropha curcas* L. as source for the production of biofuel in Nicarágua. **Bioresource Technology** 58, 77-82, 1996.

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.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. **Informações Agronômicas**, n. 111, 2005.

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.