



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Jatropha curcas* L. SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Simone Silva Hiraki<sup>(1)</sup>, Amanda Pereira Paixão<sup>(2)</sup>, Enes Furlani Junior<sup>(2)</sup>, Mayara Martins e Martins<sup>(2)</sup>, Luis Henrique Marani Daruichi Machado<sup>(2)</sup>, Carlos Vinícius Sanches<sup>(2)</sup>, Jailson Vieira Aguilar<sup>(2)</sup>

### RESUMO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta conhecida e cultivada na América desde tempos remotos, porém, somente nas últimas três décadas passou a ser estudado agronomicamente. É considerada uma espécie promissora no processo de produção de biocombustíveis devido ao seu elevado teor de óleo nas sementes. Por tratar-se de uma planta ainda em fase de domesticação, os estudos acerca de seu crescimento e fisiologia ainda são escassos, porém necessários para a expansão da cultura em todo o país, por isso, o objetivo desta pesquisa foi analisar o crescimento e o metabolismo do nitrogênio de plantas jovens de *J. curcas* cultivadas sob quatro condições de sombreamento (0, 30, 50 e 70 % de cobertura). Durante 60 dias as plantas foram tratadas e avaliadas biometricamente quanto à altura, comprimento do pecíolo, diâmetro, área foliar e número de folhas. Os resultados obtidos sugerem que com relação ao crescimento inicial *J. curcas* é responsiva ao sombreamento, como características ecofisiológicas que se refletem em adaptações morfológicas de expansão da área foliar, alongamento do pecíolo e maior crescimento em altura nos tratamentos de 30% e 50 % de sombreamento buscando ambientes com maior luminosidade, sendo que ambientes com sombreamento de 0% e 70% são prejudiciais ao crescimento inicial da espécie por provocarem intenso estiolamento e redução no número médio de folhas.

**Palavras-chave:** Pinhão-manso, crescimento inicial, alterações morfológicas

## SEEDLING PRODUCTION OF *Jatropha curcas* L. UNDER DIFFERENT LEVELS OF SHADE

Simone Silva Hiraki<sup>(1)</sup>, Amanda Pereira Paixão<sup>(2)</sup>, Enes Furlani Junior<sup>(2)</sup>, Mayara Martins e Martins<sup>(2)</sup>, Luis Henrique Marani Daruichi Machado<sup>(2)</sup>, Carlos Vinícius Sanches<sup>(2)</sup>, Jailson Vieira Aguilar<sup>(2)</sup>

### SUMMARY

The Physic nut (*Jatropha curcas* L. ) is a known and cultivated in America since ancient times, plant but only the last three decades began to be studied agronomic. It is considered a promising species in the biofuel production process due to its high oil content in the seeds. Because it is a plant still under domestication , studies about its growth and physiology are still scarce , but necessary for the expansion of culture throughout the country , so the objective of this research was to analyze the growth and metabolism nitrogen in young plants of *J. curcas* grown under four conditions of shading ( 0 , 30 , 50

<sup>(1)</sup>Instituto de Biociências de Botucatu – UNESP/IBB, Distrito de Rubião Júnior, S/N, CEP 18618-970, Botucatu, SP, [simonehira-ki@yahoo.com.br](mailto:simonehira-ki@yahoo.com.br) <sup>(2)</sup>Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP/FEIS, Rua Monção, 226, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP

and 70 % coverage ) . During 60 days the plants were treated and evaluated biometrically for height, petiole length, diameter, leaf area and leaf number. The results suggest that with respect to the initial growth *J. curcas* is responsive to shading, as ecophysiological characteristics that are reflected in morphological adaptations expansion of leaf area, petiole elongation and increased the height of the treatments 30% and 50% shading seeking environments with higher brightness, and shading environments with 0% and 70 % are harmful to the initial growth of the species to cause intense shading and reduction in the average number of leaves.

**Key-words:** Physic nut, initial growth, morphological changes

## INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, com muitos atributos, múltiplos usos e considerável potencial, dentre os quais prevenção e controle de erosão do solo, recuperação do solo e como cerca viva, porém seu papel mais importante no contexto atual, e que tem se destacado no Brasil, refere-se à produção de óleo em grande quantidade e com qualidade, para fabricação de biocombustível, *J. curcas* apresenta uma grande vantagem em relação a outras culturas, pois, além de não ser uma cultura que compete por áreas de plantio alimentar, se adapta a variadas condições externas, como por exemplo, solos contaminados por metais pesados ou com alta salinidade, além de ser tolerante ao déficit hídrico (CORTESÃO,1956).

O pinhão-manso leva de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que se estende por 40 anos, e produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare, o que reflete de forma positiva para o cultivo da espécie (CUNHA, 2009).

Embora seja uma planta conhecida e cultivada na América desde tempos remotos, e disseminada por todas as áreas tropicais, ainda se encontra em processo de domesticação e somente nas últimas três décadas passou a ser estudada agronomicamente, o que causa apreensão aos pesquisadores e produtores, pois, o conhecimento técnico sobre a espécie é ainda muito limitado (SATURNINO et al., 2005).

O ambiente de luz em que a planta cresce é de fundamental importância, pois a adaptação das plantas a este ambiente depende do ajuste do seu aparelho fotossintético de modo que a luminosidade ambiental seja utilizada de maneira mais eficiente possível (GUIMARÃES et al., 2007). Entre os diversos componentes do ambiente, a luz é primordial para o crescimento das plantas, não só por fornecer energia para a fotossíntese, mas também por fornecer sinais que regulam seu desenvolvimento por meio de receptores de luz sensíveis a diferentes intensidades, qualidade espectral e estado de polarização. Dessa forma, modificações nos níveis de luminosidade, aos quais uma espécie está adaptada, podem condicionar diferentes respostas fisiológicas em suas características fisiológicas. O sombreamento artificial é um método utilizado no estudo das necessidades luminosas das diferentes espécies em condições de viveiro, pois isola e quantifica o efeito da intensidade luminosa e fornece às parcelas experimentais condições uniformes de iluminação, quando comparada aos estudos em condições naturais (REGO; POSSAMAI, 2006).

Portanto o estudo de sombreamento em pinhão-manso é de extrema importância para sabermos como a espécie se comporta em diferentes ambientes.

## OBJETIVOS

Relatar as modificações morfológicas na parte aérea de plantas jovens de *Jatropha curcas* L. sob pleno sol, 30%, 50% e 70% de sombreamento, a fim de definir qual o

melhor nível de sombreamento para produção de mudas da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi montado novembro de 2012, na Faculdade de Engenharia de Ilha solteira, em condição de cultivo protegido, com quatro tratamentos, utilizando-se telas do tipo sombrite com 30%, 50% e 70% de cobertura, além de um tratamento controle, sem proteção por telas. As sementes utilizadas no experimento foram obtidas na Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão da UNESP, no ano agrícola de 2011 e semeadas em outubro de 2012, em sacos plásticos (15x30cm) com capacidade para três quilogramas de substrato. Utilizou-se areia lavada como substrato e as plantas foram adubadas semanalmente através da aplicação de 30mL da solução completa de Hoagland e Arnon, com alteração de 15mM para 30mM de nitrogênio. Trinta dias após a germinação, as plantas foram colocadas sob as telas iniciando-se o período experimental, que teve duração de 60 dias. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 10 repetições, de uma planta cada. Avaliou-se a altura de plantas, diâmetro à um centímetro do substrato, número de folhas, comprimento médio do pecíolo da segunda e terceira folhas adultas e completamente expandidas, e a área foliar, a qual foi calculada de acordo com (SEVERINO et al., 2007). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância em nível de 5% de probabilidade e os resultados significativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o transcorrer do experimento estão expressos de forma sumarizada nas tabelas 1 e 2, apresentadas a seguir.

**Tabela 1:** Médias de altura, diâmetro do colo, comprimento médio do pecíolo, área foliar e número de folhas de mudas de *Jatropha curcas* L. aos 30 dias de tratamento, sob diferentes níveis de sombreamento. Ilha Solteira, SP, dezembro de 2012.

Níveis de sombreamento	Altura	Comprimento do pecíolo	Diâmetro	Área foliar	Número de folhas
	.....(cm).....		(mm)	(cm <sup>2</sup> )	
Controle	15,7	6,35	8,41 a	70	5,6
30%	20,2	5,60	8,11 ab	77	6
50%	18,8	6,50	7,06 bc	68,09	5,6
70%	16,35	6,30	6,60 c	63,32	5
Média Geral	7,55	6,19	7,55	69,54	5,55
CV (%)	13,67	16,93	13,67	21,432	16,12
Valores de F	2,85 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	6,9**	1,40 <sup>ns</sup>	2,12 <sup>ns</sup>

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si por tukey a 5 %. Valores de F seguidos de \*\* e <sup>ns</sup> significam significativo em nível de 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, aos 30 dias de tratamento, não houve diferenças significativas na altura, no comprimento do pecíolo, na área foliar e no numero de folhas do pinhão- manso. Em contrapartida, o diâmetro foi significativo nos tratamentos, sendo que quanto maior o sombreamento, menor o diâmetro das plantas, ou seja, as plantas expostas ao sol obtiveram diâmetro maior que em plantas sombreadas, onde pode ser observado que as médias diminuiram linearmente conforme foi aumentando o nível de sombreamento.

O aumento no tamanho do diâmetro em relação ao aumento da incidência luminosa, também foi descrito por Rego e Possamai (2006) em trabalho com mudas de Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). Os autores relataram que maiores diâmetros do coleto sob maiores níveis de radiação, foram observados também em espécies como *Tabebuia avellanedae*, *Erythrina speciosa* e *Platygyamus regnelli*, sendo que o crescimento em diâmetro apresenta uma relação direta com a fotossíntese líquida, a qual depende dos carboidratos e auxinas acumulados e de um balanço favorável entre fotossíntese líquida e respiração. Ou seja, a fotossíntese líquida depende diretamente do sol para ser mais eficiente, e quando há sombreamento ocorre uma interferência na taxa de fotossíntese líquida e as plantas ficam com o diâmetro menor em relação às plantas que são expostas ao sol.

Já com relação aos dados obtidos na tabela 2, aos 60 dias de tratamento, pode-se observar que os tratamentos foram significativos para todas as variáveis analisadas (altura, comprimento do pecíolo, diâmetro, área foliar e número de folhas).

**Tabela 2:** Médias de altura, diâmetro do colo, comprimento médio do pecíolo, área foliar e número de folhas de mudas de *Jatropha curcas* L. aos 60 dias de tratamento, sob diferentes níveis de sombreamento. Ilha Solteira, SP, janeiro de 2013.

Níveis de sombreamento	Altura .....(cm).....	Comprimento do pecíolo	Diâmetro (mm)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Número de folhas
Pleno sol	20,2 c	10,65 b	10,92 a	91,49 b	7,6 b
30%	28,9 ab	12,73 a	12,00 a	120,56 a	11,0 a
50%	34,8 a	13,13 a	10,77 a	114,36 a	10,9 a
70%	23,1 bc	11,92 ab	6,95 b	85,93 b	7,8 b
Média Geral	26,75	12,11	39,99	103,08	9,32
CV (%)	19,4	12,29	16,37	16,88	16,47
Valores de F	15,55**	5,38**	17,67**	9,48**	14,97**

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si por tukey a 5 %. Valores de F seguidos de \*\*refere-se à diferenças significativas em nível de 1% de probabilidade.

As plantas que obtiveram maior média de altura, diâmetro, área foliar e número de folhas foi com os tratamentos de 30% e 50% de sombreamento. Segundo Rego e Possamai (2006), o maior crescimento das mudas em altura, quando sombreadas, pode ter ocorrido em razão do estiolamento induzido pela baixa intensidade luminosa, ou porque foi favorecido pelas temperaturas mais amenas nas folhas, devido à abertura dos estômatos e a fixação de carbono pelas plantas. A redução do crescimento em altura em plantas não sombreadas está associada à elevação da temperatura das folhas e, conseqüentemente, à intensificação da taxa respiratória, o que induziria ao fechamento dos estômatos, reduzindo a fixação de carbono e causando um aumento no consumo de fotoassimilados. É provável que, sob sombreamento, tenha havido um eficiente controle da temperatura foliar e, conseqüentemente, do status hídrico da planta, de modo a permitir uma otimização da atividade fotossintética e da turgescência, necessárias ao crescimento.

Porem quando expostas plenamente ao sol e aos 70 % de sombreamento as plantas apresentaram as menores médias para as variáveis (altura, diâmetro, área foliar e número de folhas). A área foliar, que é maior em ambientes mais sombreados, indica o investimento da planta na maior superfície exposta para a interceptação dos raios luminosos, enquanto menores áreas foliares representam menor superfície exposta ao sol, o que torna a planta como um todo menos sujeita à transpiração e elevação da temperatura, sem comprometer a fotossíntese, uma vez que a luz é um recurso abundante

(NIINEMETS; FLECK, 2002).

Através dos resultados obtidos observa-se que o crescimento de *J. curcas* é influenciado pelos diferentes níveis de sombreamento, sendo que os tratamentos de 30% e 50% de sombreamento, foram os ideais para o bom desenvolvimento das plantas, que se refletem em adaptações morfológicas de expansão da área foliar, alongamento do pecíolo e maior crescimento em altura buscando ambientes com maior luminosidade, ou seja, esses valores de sombreamento são ideais para a produção de mudas da espécie. Já os tratamentos extremos como o exposto plenamente ao sol e a 70% de sombreamento foram inibitórios para as variáveis analisadas, obtendo plantas de menor altura, diâmetro, comprimento do pecíolo, área foliar e número de folhas. Esses resultados demonstram que a espécie *J. curcas* possui mecanismos ecofisiológicos, que refletem-se em adaptações morfológicas para adaptação à diferentes níveis de sombreamento.

### CONCLUSÕES

- O crescimento de *J. curcas* é influenciado pelos diferentes níveis de sombreamento.
- Os tratamentos de 30% e 50% de sombreamento foram os ideais para o bom desenvolvimento das plantas e para a produção de mudas.
- Os tratamentos extremos como o exposto plenamente ao sol e a 70% de sombreamento foram inibitórios (obtido plantas de menor altura, diâmetro, comprimento do pecíolo, área foliar e número de folhas).
- A espécie *J. curcas* possui mecanismos ecofisiológicos, que refletem-se em adaptações morfológicas para adaptação à diferentes níveis de sombreamento.

### LITERATURA CITADA

- CORTESÃO, M. **Culturas tropicais**: plantas oleaginosas. Lisboa: Clássica, 1956. 231 p.
- CUNHA, P. C. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos de *Jatropha curcas* L. cultivada sob estresse salino**. 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado em botânica) - Programa de pós-graduação em botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- GUIMARÃES, M. M. C.; MATSUMOTO, S. N.; VIANA, A. E. S.; BONFIM, J. A.; SANTOS, M. A. F.; LIMA, J. M.; ARAUJO, G. de A.; CESAR, F. R. C. Avaliação do desenvolvimento de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume sob diferentes níveis de sombreamento no município de Vitória da Conquista, BA. **Rev. Bras. de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 2, p. 1715-1718, out. 2007.
- NIINEMETS, U.; FLECK, S. Petiole mechanics, leaf inclination, morphology, and investment in support in relation to light availability in the canopy of *Liriodendron tulipifera*. **Oecologia**, Heidelberg, v. 132, n. 1, p. 21-33, 2002.
- REGO, G. M.; POSSAMAI, E. Efeito do sombreamento sobre o teor de clorofila e crescimento inicial do jequitibá-rosa. **Bol. Pesq. Fl.**, Colombo, n. 53, p. 179-194, 2006.
- SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.
- 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**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2007.