

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO POR SEMENTES

Regina Maria Monteiro de Castilho<sup>1</sup>, Marcos Estevão Feliciano<sup>2</sup>, Josimar Vasconcellos Valadares Filho<sup>3</sup>, Jorge Luis Lombardi Jorge<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Docente do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia – FEIS / UNESP Campus de Ilha Solteira. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo – TECNUTRI DO BRASIL, Tietê (SP); <sup>3</sup>Eng. Agrônomo – Goiânia (GO); <sup>4</sup>Eng. Agrônomo - SOMA - Saneamento e Meio Ambiente, Araçatuba (SP).

**RESUMO:** O pinhão-mansó (*Jathropa curcas* L.) é uma planta produtora de óleo com todas as qualidades necessárias para ser transformado em óleo diesel. O presente trabalho teve por objetivo avaliar germinação e o desenvolvimento das mudas de pinhão-mansó. Foi realizado na UNESP - Campus de Ilha Solteira, em ambiente protegido por telado de 50% de sombreamento, no período de 02 a 20 de maio de 2008. Os tratamentos para germinação (TG) foram: TG1 – Testemunha (sementes sem tratamento); TG2 - Escarificação mecânica; TG3 - Imersão em água por 24 horas e TG4 - Escarificação mecânica e imersão em água por 24 horas; e (S1) – solo + esterco - proporção de 2:1; (S2) - solo + areia+ esterco - proporção de 2:1,5:1; (S3) - solo + areia + adubo (4-14-8) - proporção de 2:1 com adição de 5 g de adubo por litro de substrato ; (S4) - solo + areia+ adubo de liberação lenta (Basacote) - proporção de 2:1 com adição de 5 g de adubo por litro de mistura. Concluiu-se que a testemunha obteve o maior percentual de sementes germinadas; mudas de melhor formação foram obtidas sem a necessidade de adubo mineral, porém com a utilização de esterco bovino; o uso de adubo de liberação lenta é a melhor escolha para fins ornamentais levando a planta a ter uma tonalidade de verde mais escuro nas folhas.

**Palavras-chave:** *Jathropa curcas*, substrato, escarificação.

### SEEDLINGS PRODUCTION'S OF JATROPHA

**ABSTRACT:** *Jathropa curcas* L. is a plant producing oil with all the qualities needed to be turned into diesel fuel. This study aimed to evaluate germination and seedlings of jatropha. Was conducted at UNESP – Ilha Solteira, in a protected environment for 50% of greenhouse shading, the period of 02 to 20 May 2008. Treatments for germination (TG) were: TG1 - Control; TG2 - Mechanical scarification; TG3 - immersion in water for 24 hours and TG4 - Mechanical scarification and immersion in water for 24 hours, and (S1) - soil + manure - 2:1, (S2) - soil + sand + manure - 2:1,5:1, (S3) - soil + sand + fertilizer (4-14-8) - 2:1 with addition of 5g fertilizer per liter of substrate, (S4) – soil + sand and controlled-release fertilizer (Basacote) - 2:1 with addition of 5 grams of fertilizer per liter of mixture. Concluded that the witness had the highest percentage of germinated seeds, seedlings best configuration was obtained without the need for fertilizer and the use of controlled-release fertilizer is the best choice for ornamental purposes by inducing an increased production of chlorophyll, leading to plant to have a tint of green leaves stronger.

**Key words:** *Jathropa curcas*, substrate, scarification, chlorophyll content.

## INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jathropa curcas* L.) pertencente à família Euphorbiaceae, é uma árvoreta decídua, lactescente, de altura

máxima 3,5m, de aspecto suculento, de tronco com casca parda escura escamando em lâminas diminutas e finas. Possui uma ramagem longa, herbácea, formando copa aberta e irregular. A folha é simples, com pecíolo longo, verde-escuro, brilhantes, com 3 a 7 lobos profundos, de 8-14cm de comprimento. As inflorescências são axilares, com flores amarelo-esverdeadas, e os frutos são do tipo cápsula tricoca ou globosos, amarelos, lisos, coriáceos, deiscentes, de 3-4cm de diâmetro, com sementes oleaginosas escuras (LORENZI et al., 2003).

A propagação do pinhão manso pode ser feita através de estacas ou sementes, em que o plantio por sementes é o mais recomendado em virtude de permitir melhor formação do sistema radicular (SEVERINO et al., 2006).

As principais vantagens da espécie são: a grande tolerância ao estresse hídrico e adaptação às condições adversas, sobretudo, por se tratar de uma cultura perene (ARRUDA et al., 2004); observa-se, no entanto, que a planta, embora tolerante, tem o crescimento afetado pela salinidade ou compactação do solo (VALE et al., 2006).

O pinhão manso se desenvolve bem nas regiões tropicais secas como nas zonas equatoriais úmidas, assim como, nos terrenos áridos e pedregosos, podendo sem perigo, suportar longos períodos de secas. Encontra-se desde a orla marítima até aos 1.000m de altitude, sendo seu cultivo mais indicado em regiões que apresentam entre 500 e 800m de altitude. Nos terrenos de encosta, áridos e expostos ao vento, desenvolve-se pouco, não ultrapassando 2m de altura (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973).

Pode ser utilizada em cercas-vivas ao longo de divisórias e cercas, na arborização urbana e composição de jardins em geral, principalmente em jardins secos e arranjos com plantas do gênero *Agave*, sendo

considerada uma das mais promissoras oleaginosas do sudeste, centro-oeste e nordeste do Brasil, pela grande produção de óleo utilizado no biodiesel. Segundo BRASIL (1985), a semente do pinhão manso pesa de 0,48 a 0,72 g e fornece de 50 a 52% de óleo extraído com solventes e 32 a 35% em caso de extração por trituração e aquecimento da amêndoa.

Assim, estudo sobre a produção de mudas são necessários, visto a demanda crescente desta planta. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar germinação e o desenvolvimento das mudas de pinhão-manso.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Teste de Germinação

O trabalho foi realizado no Campus II da Faculdade de Engenharia - UNESP - Campus de Ilha Solteira, em ambiente protegido por telado de 50% de sombreamento, no período de 02 a 20 de maio de 2008. As coordenadas geográficas são 20°25' de Latitude e 51°20' de Longitude e altitude média de 397m. 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, apresentando temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232mm e umidade relativa média anual de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995).

As sementes foram distribuídas em bandejas de germinação de isopor com 72 células, a 2cm de profundidade, as quais foram preenchidas com substrato comercial. Para avaliação da germinação foram escarificadas na região do hilo, manualmente com auxílio de lixa de parede utilizada em construção civil. O tratamento de imersão em água consistiu em deixá-las em repouso por um período de 24 horas em água destilada.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, 9 repetições por tratamento e 1 semente por repetição, totalizando 36 repetições.

A germinação foi avaliada diariamente, assim como a irrigação.

Os tratamentos para germinação (TG) foram:

TG1 – Testemunha (sementes sem tratamento);

TG2 - Escarificação mecânica;

TG3 - Imersão em água por 24 horas e

TG4 - Escarificação mecânica e seguida imersão em água por 24 horas.

A escarificação foi realizada com lixa 80, do lado oposto a carúncula.

## 2. Produção das Mudanças

O experimento foi conduzido no mesmo citado anteriormente, no período de 21 de junho a 08 de outubro de 2008.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, 4 tratamentos e 8 repetições totalizando 32 unidades experimentais.

O transplântio das mudas para sacos de polietileno, contendo 2 L de substrato, e foi feito 26 dias após a semeadura.

Os tratamentos foram:

Substrato 1(S1) – solo + esterco bovino (proporção de 2:1);

Substrato 2(S2) - solo + areia+ esterco bovino (proporção de 2:1,5:1);

Substrato 3(S3) - solo + areia + adubo (4-14-8) - proporção de 2:1 com adição de 5g de adubo por litro de substrato;

Substrato 4(S4) - solo + areia+ adubo de liberação lenta (Basacote) - proporção de 2:1 com adição de 5g de adubo por litro de mistura;

O solo e o esterco bovino curtido utilizados foram destorroados e passados em peneira de 4 mm, antes da montagem do experimento, assim como a areia lavada.

O LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Distrófico foi coletado na profundidade de 0,0 - 0,20 m, sob cerrado, em área de reserva legal da FEPE (Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão) da Faculdade de Engenharia – UNESP/Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria (MS). O local foi georreferenciado com o GPS 12 XL, apresentando, no ponto de coleta, Latitude 20° 20' 28" S, Longitude 51° 24' 44" WGr e 377m de altitude.

Como fertilizante de liberação lenta utilizou-se o Basacote Mini 6M (13% N; 06% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 16% K<sub>2</sub>O; 1,4 % Mg; 10% S; 0,26% Fe; 0,02% B; 0,05% Cu; 0,06% Mn e 0,015% Mo), na forma granular, revestido com uma resina orgânica semipermeável. A recomendação técnica para espécies florestais é de 3 a 5 kg do fertilizante por m<sup>3</sup> de solo ou substrato. Como fertilizante convencional utilizou-se a formulação 4-14-8 (4% de N; 14% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 8% K<sub>2</sub>O; 5% Ca; 1% S; 0,27 % Zn; 2% Mg; 4% Si; 0,05% B e 0,06% Mn), com natureza física de mistura de grânulos. As mudas foram irrigadas diariamente.

## 3. Avaliações

As plantas foram avaliadas quanto a:

✓ altura, com o auxílio de uma régua graduada (cm) medindo-se da base até a gema apical;

✓ diâmetro da base com o auxílio de um paquímetro digital (mm);

✓ teor de clorofila, com o auxílio de um clorofilômetro minolta SPAD – 500, cujas leituras foram tomadas em três folhas adultas: uma no ápice, parte média e por fim na parte inferior de cada planta, tendo seus valores médios convertidos para mg.cm<sup>-2</sup> por meio da equação:  $Y = 0,0996x - 0,152$  determinada por Furlani Junior (1996).

## 4. Análise Estatística

Para a germinação das sementes e para a produção de mudas procedeu-se a análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Germinação de Sementes

O número médio de sementes germinadas (Tabela 1) para a testemunha não difere do tratamento escarificação, porém estes dois diferem dos tratamentos imersão em água durante 24 horas e escarificação seguido de imersão em água durante 24 horas, tendo estes 2 tratamentos não diferido entre si estatisticamente.

Segundo Nassif et al. (1998) o excesso de umidade, em geral, pode provocar

**Tabela 1.** Número médio de sementes germinadas e porcentagem (%) de germinação de *Jatropha curcas* L., em função dos tratamentos de sementes, 18 dias após a germinação (Ilha Solteira, 2008).

Tratamentos	Número médio de sementes germinadas	Germinação (%)
TG1 - Testemunha	15,00 a	41,7
TG2 - Escarificação mecânica	14,00 a	38,9
TG3 - Imersão em água por 24 horas	3,00 b	8,3
TG4 - Escarificação mecânica e imersão em água por 24 horas	1,00 b	2,8
CV (%)	78,27	
DMS	1,74	

CV % - Coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa; Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey para  $P \geq 0,05$ .

decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante. Assim o tempo de imersão utilizado neste trabalho pode ter sido excessivo (24 horas), visto que as imersas em água tiveram baixíssima de germinação. Esse fato pode ter ocorrido também devido ao “dano de embebição” relatado por Pollock; Toole (1996) citado em Castro et al. (2004) causado através da rápida embebição pela semente.

Pereira (2007) com guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambèss), constatou que a escarificação mecânica e a imersão em água das sementes durante 24 horas não mostraram diferenças na germinação, diferindo do presente trabalho nos quais os resultados a partir da imersão em água durante 24 horas foram muito inferiores, quando comparados com a escarificação mecânica.

Em trabalho realizado por Durigan et al. (1997), a imersão de sementes de *Bauhinia bongardii* em água fria durante duas horas antes da sementeira, proporcionou germinação uniforme que ocorreu em torno de 10 a 20 dias e apresentou valores próximos de 80%, valor bem acima dos encontrados nesse trabalho. Ressalta-se que as espécies pertencem a famílias com características morfofisiológicas diferentes, ou seja, *Bauhinia bongardii* – Fabaceae e *Jatropha curcas* – Euphorbiaceae.

Ferraz et al. (2005) que realizaram experimento com sementes de Uruvalheira (*Platypodium elegans* Vogel), observaram que a escarificação mecânica apresentaram germinação próxima de 100%, ao contrário das sementes do tratamento testemunha que não germinaram. Estes resultados diferem dos resultados apresentados neste trabalho, no qual as sementes submetidas aos tratamentos escarificação manual e testemunha não diferiram entre si. Esse resultado possivelmente se deve ao fato das sementes de Uruvalheira possuírem um tegumento muito espesso, vindo este a ser um entrave a germinação quando comparado ao tegumento de *Jatropha curcas* L.

Sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), submetidas ao tratamento escarificação apresentaram melhores percentuais de germinação quando comparados aos valores obtidos pelo tratamento testemunha (FELICIANO, 2008). Estes valores corroboram com o constatado no trabalho, no qual as sementes submetidas aos tratamentos testemunha e escarificação não diferiram entre si.

Estudos realizados por Barros et al. (2007), indicaram que sementes de *Jatropha curcas* deixadas embebidas em água por doze horas antes de serem sementeiras, apresentam parte aérea maior pelo menos nos primeiros vinte dias após a germinação.

**Tabela 2.** Altura e diâmetro do caule de mudas de *Jatropha curcas L.*, em função dos substratos com adubação ou mineral, para os quatros tratamentos, 150 dias após a germinação (Ilha Solteira, 2008).

Tratamentos	Altura média (cm)	Diâmetro médio (mm)
T1 – Solo + Esterco	28,61 a	22,48 a
T2 - Solo+Areia+Esterco	24,19 a	20,97 a
T3 – Solo+Areia+Adubo(4-14-8)	16,5 b	18,22 b
T4 - Solo+Areia+Adubo de liberação lenta	16,0 b	11,93 c
CV (%)	26,3	18,54
DMS	4,49	2,23

CV % - Coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa; Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey para  $P \geq 0,01$ .

## 2. Produção de Mudanças

Para altura de plantas (Tabela 2) não houve diferença significativa entre o tratamento 1 (Solo + Esterco) e o tratamento 2 (Solo + Areia + Esterco), porém estes diferem dos tratamentos 3 e 4 que não diferiram entre si.

Para diâmetro das plantas houve diferença significativa (Tabela 2), sendo que o tratamento 1 (Solo + Esterco) não diferiu do tratamento 2 (Solo + Areia + Esterco), porém estes foram superiores e diferem dos tratamentos 3 e 4.

Marques e Yared (1984), para produção de mudas de morototó (*Didimopanax morototoni* (Ablet.) Decne), analisaram diferentes proporções de areia, serrapilheira, matéria orgânica e Latossolo Amarelo, com e sem adubação (3 g por planta de 15-30-15), 120 dias após a repicagem e observaram que na presença de adubação a sobrevivência da espécie foi reduzida, e os melhores resultados para sobrevivência, crescimento em altura, diâmetro e homogeneidade das mudas ocorreu no substrato com Latossolo Amarelo (60%), areia (20%) e matéria orgânica (20%). Estes dados corroboram com os apresentados pelo presente trabalho onde as maiores médias de altura e diâmetro, foram obtidas pelos tratamentos solo + esterco e solo + areia + esterco. A espécie *Jatropha curcas L.* embora se adapte muito bem a condições adversas, tem o crescimento afetado, segundo Vale et al.

(2006), pela compactação do solo.

O esterco de animais independente da sua procedência, na maioria dos casos, segundo Kiehl (1985), apresenta resultados favoráveis à cultura, semelhantes ou até melhores do que fertilizantes minerais, pois aumentam a capacidade de troca catiônica, a capacidade de retenção de água, circulação e ar, agregação e substância de crescimento, podendo estes fatores físicos, segundo Primavesi (1982) superarem o benefício advindo dos minerais contidos no próprio esterco.

Baseado no observado por estes autores, atribui-se as qualidades físicas proporcionadas ao substrato pelo esterco como as responsáveis pelo maior média de diâmetro e altura observada no presente trabalho, nas mudas submetidas aos tratamentos com esterco (T1 e T2), sendo que em T2 a areia aumentou a porosidade do solo, assim com a drenagem de água; isso mostra a adaptabilidade a diferentes tipos de substratos, quanto a retenção de umidade. Segundo Pinhão Manso (2014) o uso adubo orgânico nos plantios desta euforbiácea, além de enriquecer o solo com matéria orgânica, incorpora significativa quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio, contribuindo para manter um nível de produtividade mais regular da cultura e diminuindo o consumo de fertilizantes químicos.

Pereira (2007) trabalhando com guanandi, notou que as maiores alturas das

mudas ocorreram nas plantas submetidas ao tratamento substrato com fertilizante de liberação lenta, porém estes resultados não diferiram estatisticamente da utilização do substrato com adubo mineral (4-14-8). Esses dados contradizem os observados neste trabalho, onde as plantas submetidas aos tratamentos com a utilização de adubos minerais (e ausência de esterco) apresentaram as menores médias de altura, possivelmente devido a maior rusticidade do pinhão manso (PINHÃO MANSO, 2014), ou ao incremento de quaisquer elementos dado pela adubação química, que podem acarretar toxidez e redução no crescimento ou induzir a deficiência de outro elemento (MALTA E LOUREIRO, 2014).

Carvalho Filho et al. (2003) verificaram maior média de altura de mudas de jatobá quando submetidas ao tratamento areia + solo + esterco, corroboram com este trabalho que obteve as maiores médias de altura e diâmetro nos tratamentos solo + esterco e solo + areia + esterco. Tal resultado pode ser creditado a adição de esterco que proporcionou um substrato com melhores condições físicas e assim, melhor desenvolvimento radicular, que por consequência resultou em uma maior altura da muda. Além disso, segundo Leonel e

Damatto Junior (2008) a adubação com esterco de curral pode ser considerada eficaz para suprir as exigências nutricionais.

Maciel et al (2010) constataram que para o melhor desenvolvimento das mudas de pinhão-manso, pode-se indicar o substrato de 100% húmus, já que este permitiu o melhor desenvolvimento das mudas em duas características avaliadas (diâmetro do colo e altura total da planta), mostrando assim a necessidade de adição de matéria orgânica, como foi demonstrado no presente trabalho.

Em experimento com produção de mudas de pinhão manso, Santos et al (2010) utilizaram substrato comercial Plantmax®, assim como Paulino (2010) que em trabalho com produção de mudas da mesma espécie, e concluíram que as de melhor qualidade e de maior crescimento, foram obtidas com a combinação dos fatores: substrato comercial Plantmax®, recipiente tipo tubete com volume de 290 cm<sup>3</sup> e o adubo de liberação lenta, Osmocote®, reforçando assim a necessidade de matéria orgânica para tal.

O teor médio de clorofila (Tabela 3) revelou que o tratamento 4 obteve a maior valor, diferindo esta das médias dos tratamentos 1, 2 e 3 (os quais não diferem entre si).

**Tabela 3.** Teor de clorofila médio das mudas de *Jatropha curcas* L., para os quatros tratamentos, 150 dias após a germinação (Ilha Solteira, 2008).

Tratamentos	Teor de clorofila médio
T1 – Solo+ Esterco	44,88 b
T2 - Solo+Areia+Esterco	44,78 b
T3 – Solo+Areia+Adubo(4-14-8)	42,97 b
T4 - Solo+Areia+Adubo de liberação lenta	54,48 a
CV (%)	11,53
DMS	4,29

CV % - Coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa; Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey para  $P \geq 0,01$ .

A maior média de clorofila observada por Pereira (2007) em trabalho com guanandi foi para o tratamento solo + areia + esterco bovino; Nietzsche et al. (2004) trabalhando com cagaiteira, verificaram que as plantas tiveram bom desenvolvimento em substrato na

proporção de 1:1 de areia e terra de barranco; estes dados diferem dos resultados apresentados neste trabalho, onde a maior concentração de clorofila foi observada para as plantas submetidas ao tratamento areia + solo + adubo de liberação lenta.

Em trabalho com mudas de *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) Carvalho Filho et al. (2003) observaram que mudas cultivadas nos substratos solo e solo + areia, apresentaram a menor concentração de clorofila, dados esses que corroboram também com os constatados por este trabalho, no qual as mudas produzidas em solo + esterco e solo + areia + esterco apresentaram menores concentrações de clorofila quando comparadas ao tratamento solo + areia + adubo de liberação lenta.

Como fertilizante de liberação lenta foi utilizado o Basacote Mini 6M (13% N entre outros minerais), isso leva a crer que pelo alto percentual de nitrogênio em relação aos demais tratamentos (4% para o adubo convencional e 0,6% para esterco bovino, segundo EMBRAPA (2005)), ainda se valendo do fato de esse ter sido liberado no solo ao longo do tempo, pode então ter induzido a maior produção de clorofila. Por outro lado, o T4 propiciou menor altura da planta e diâmetro do caule, e possivelmente seja o efeito concentração de N pelo menor tamanho da planta que tenha contribuído para isso. Essa característica apresentada pelas plantas submetidas ao tratamento do adubo de liberação lenta pode ser de grande valia, pois a cor verde mais escura apresentada tem um grande valor ornamental.

## CONCLUSÕES

1. A testemunha obteve o maior percentual de sementes germinadas.
2. Mudas melhores formadas foram obtidas sem a necessidade de adubo mineral, porém com a utilização de esterco bovino.
3. O uso de adubo de liberação lenta seria adequado caso a muda fosse destinada para fins ornamentais, devido a tonalidade de verde mais escuro nas folhas.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o

semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p.789-799, 2004.

BARROS, A. P. B.; BRASIL, A. N.; QUINTÃO, C. M. F. *Avaliação de tratamentos para superação de dormência em sementes de Pinhão manso (Jatropha curcas L.)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha. **Anais...** Varginha: UFLA, 2007. p. 1587-1592. 1 CD-ROM.

BRASIL - Ministério da Indústria e do Comércio. Secretária de Tecnologia Industrial. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília, DF: STI/CIT, 1985. 364 p. (Documentos, 16).

CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 9, p.149-162.

CORTESÃO, M. **Culturas tropicais: plantas oleaginosas**. Lisboa: Clássica, 1956. 231 p.

DURIGAN, G., FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. Campinas: Instituto Florestal, CINP/SMA, 1997. 65 p.

EMBRAPA. **Nutrição, calagem e adubação**. Sistemas de Produção, 5. Versão Eletrônica Nov./2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/cap05.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2009.

FELICIANO, M. E. Produção de mudas de Baru. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2008. São José dos Campos. **Resumos...** São José dos Campos: Ed. UNESP, 2008. 1 p. 1 CD-ROM.

FERRAZ, M. L.; PARREIRA, K. L. L.; MOREIRA, K. R. R.. Efeito da escarificação mecânica na germinação de *Platypodium elegans* Vogel (Leguminosae – Faboideae) em condições de laboratório. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: UFPR, 2005, p. 1573.

FURLANI JUNIOR, E. et al. Correlação entre leituras de clorofila e níveis de nitrogênio aplicados em feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 1, p.171-175, 1996.

HERNANDEZ, F. B. T.; LEMOS FILHO, M. A.; BUZETTI, S. **Software HIDRISA e balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia / UNESP, 1995. 45 p.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E. R. Efeitos do esterco de curral na fertilidade do solo, no estado nutricional e na produção da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p.534-539, 2008.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V., BACHER, L. B. **Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 134 p.

MACIEL, P. H. F. Z. A.; ROCHA, D. S.; PARO, P., GIODA, M.; BOTREL, M. C G. **Produção de mudas de *Jatropha curcas* L. em diferentes substratos**. Disponível em: <<http://www.ruralsementes.com.br/produtos/jatrophacurcas.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

MARQUES, L. C. T.; YARED, J. A. G. Crescimento de mudas de *Didimopanax morototoni* (Ablet.) Decne (morototó) em viveiro em diferentes misturas de solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE

QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, Curitiba, 1984. **Anais....** Curitiba: IUFRO/UFPR, 1984. p. 149-163.

MATTA, F. M.; LOUREIRO, M. E. **Nutrição mineral de plantas**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/2434865/Nutricao-mineral-de-plantas>. Acesso em: 10 abr. 2014.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. **Informativo sementes IPEF**, 1998. Disponível em: <[http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.a.sp](http://http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.a.sp)>. Acesso em: 10 mar. 2010.

NIETSCHKE, S. et al. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 28, n. 6, p.1321-1335, 2004.

PAULINO, J. **Crescimento e qualidade de mudas de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) produzidas em ambiente protegido**. 2010, 98 f. **Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 284 p.

PEREIRA, L. B. **Produção e qualidade de mudas de guanandi: germinação e efeito de diferentes substratos e fertilizantes**. 2007. 46 f. Trabalho de graduação (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

PINHÃO MANSO. **A Planta: Pinhão Manso - *Jatropha curcas***. Disponível em: <<http://www.pinhaomanso.com.br/pinhaomanso.html>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. São Paulo: Nobel, 1982. 541 p.

SANTOS, H. O.; SILVA-MANN, R.; ANDRADE, T.; FERREIRA, R. A. **Desenvolvimento de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em diferentes recipientes. Disponível em:** <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/agricultura/23.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. **Produção de mudas de pinhão manso.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 4 p. (Folder).

VALE, L. S.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento do pinhão manso em solo compactado. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., Brasília, 2006. **Anais...** Brasília:ABIPTI, 2006. p. 87-90.

