



VIABILIDADE DE SEMENTES DE *Jatropha curcas* L. EM FUNÇÃO DO TEMPO E DO AMBIENTE DE ARMAZENAMENTO

Carlos Vinicius Sanches⁽¹⁾, Renata Capistrano Moreira Furlani⁽²⁾, Enes Furlani Junior⁽³⁾, Luiz Paulo Penna⁽¹⁾, Raiana Crepaldi⁽⁴⁾, Mirella dos Santos Pereira⁽¹⁾, Lucas Gonçalves Britto Figueira⁽⁴⁾

RESUMO

O pinhão-manso é uma planta facilmente propagada por sementes e se reproduz por polinização cruzada. A utilização de técnicas para preservação da viabilidade das sementes é muito importante para se possibilitar a reprodução em diferentes épocas do ano independente da época de produção de frutos. Tendo em vista esta importância o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de pinhão manso em função do ambiente e do tempo de armazenamento das sementes. O armazenamento por 120 dias, coincidente com condições de temperatura ambiente adequada, proporciona altura de planta, porcentagem de sementes germinadas, número de plântulas vivas superiores aos outros períodos de armazenamento, sendo que a altura de plantas apresenta valores compatíveis a aqueles verificados para sementes colhidas e imediatamente semeadas.

Palavras-chave: Reprodução sexuada, câmara fria, temperatura ambiente, germinação.

VIABILITY OF *Jatropha curcas* L SEEDS DEPENDING ON THE TIME AND ENVIRONMENT OF STORAGE

Carlos Vinicius Sanches⁽¹⁾, Renata Capistrano Moreira Furlani⁽²⁾, Enes Furlani Junior⁽³⁾, Luiz Paulo Penna⁽¹⁾, Raiana Crepaldi⁽⁴⁾, Mirella dos Santos Pereira⁽¹⁾, Lucas Gonçalves Britto Figueira⁽⁴⁾

SUMMARY

The jatropha plant is easily propagated by seed and reproduces by cross-pollination. The use of techniques for preserving the viability of seeds is very important to allow playback at different times of year independent fruit production season. In view of this importance the objective of this study was to evaluate the seed germination and early development of jatropha seedlings depending on the environment and seed storage time. The storage for 120 days, coinciding with adequate ambient temperature conditions, provides plant height, percentage of germinated seeds, number of living seedlings larger than other storage periods, in which the height of plants has values compatible with those observed for seeds harvested and immediately sown.

Key-words: Sexual reproduction, cold room, room temperature, germination.

⁽¹⁾Mestrando 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 e-mail: carlossances91@gmail.com; ⁽²⁾ Doutorando - 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; ⁽³⁾ 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; ⁽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

INTRODUÇÃO

A escassez de combustíveis fósseis tem promovido a busca de opções para substituir esses combustíveis por semelhantes com mesma eficiência. Assim, nos últimos anos, o uso de óleo vegetal como matéria-prima para biodiesel está sendo considerado uma alternativa adequada para substituição de combustíveis fósseis. O pinhão manso vem se destacando como fonte promissora de extração de óleo. Suas sementes apresentam em média 34% de óleo (PUTTEN et al., 2009) e o biodiesel produzido a partir desse óleo possui poder calorífico pouco inferior ao do óleo diesel, com produção de um ruído mais suave nos motores a diesel.

O pinhão-manso é uma planta facilmente propagada por sementes e se reproduz por polinização cruzada, gerando sementes com alto grau de variabilidade genética, o que exige o desenvolvimento de técnicas de propagação para aplicação no melhoramento da cultura.

A utilização de técnicas para preservação da viabilidade das sementes tem sido preconizada por vários autores como uma forma de evitar possíveis problemas com a obtenção de sementes para produção de mudas de boa qualidade.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de pinhão manso em função do ambiente e do tempo de armazenamento das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados frutos de pinhão manso de plantas matrizes com dois anos de idade instaladas na Fazenda de Ensino e Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, localizada em Selvíria – MS (51°22' W e 20°22' S, com altitude de 335m). A coleta ocorreu no dia 11 de abril de 2011 pela manhã. Os frutos coletados se apresentavam em início de processo de secagem. Após a coleta, os frutos foram secos à sombra por 7 dias e então descascados para obtenção das sementes. Sementes rachadas, trincadas ou com deformações foram descartadas.

O experimento foi realizado no Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia (DEFTASE) da Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em casa de vegetação. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação total anual de 1330 mm e umidade relativa média de 66% (CENTURION, 1982).

No dia 18 de abril de 2011 o primeiro lote de sementes foi colocado para germinar em caixas de polietileno perfuradas nas dimensões de 10 cm de altura x 40 cm de largura x 70 cm de comprimento, contendo areia grossa lavada. As sementes foram dispostas horizontalmente e enterradas na areia a aproximadamente 1,5 cm de profundidade.

O restante das sementes foi armazenado da seguinte maneira:

- 9 sacos de papel Kraft, com 30 sementes de pinhão manso cada um, foram armazenados na sala de crescimento vegetal do Laboratório de Biotecnologia do DEFTASE da UNESP - Ilha Solteira por 30, 60 e 120 dias. A temperatura na sala de crescimento era de 22±3 °C. Estes tratamentos receberam a denominação de temperatura ambiente.

- 9 potes plásticos transparentes, com 30 sementes cada, e vedados com fita politetrafluoretileno, foram armazenados em câmara fria do DEFTASE na UNESP –

Ilha Solteira por 30, 60 e 120 dias. A temperatura na câmara fria foi de 8 a 10 °C. Estes tratamentos receberam a denominação de câmara fria.

Depois de decorrido o tempo de armazenamento, as sementes de todos os tratamentos foram colocadas para germinar da mesma forma como as sementes do primeiro lote.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 3 repetições, cada uma com 25 sementes de pinhão manso. Para a análise dos dados o trabalho foi dividido em duas partes, na primeira efetuou-se uma comparação de uma testemunha (sementes semeadas após secagem a sombra por 7 dias e sem armazenamento) com os demais tratamentos (Teste Unilateral de Dunnett). Na segunda parte do trabalho, efetuou-se a análise seguindo um esquema fatorial que teve o objetivo de avaliar os fatores (três tempos de armazenamento e duas condições de temperatura de armazenamento) de forma isolada e suas possíveis interações:

- 1 – testemunha (semeadura após secagem a sombra por 7 dias e sem armazenamento) – semeadura: 18/04/2011
- 2 – sementes mantidas por 30 dias em temperatura ambiente - semeadura: 18/05/2011
- 3 – sementes mantidas por 60 dias em temperatura ambiente - semeadura: 18/06/2011
- 4 – sementes mantidas por 120 dias em temperatura ambiente - semeadura: 18/08/2011
- 5 – sementes mantidas por 30 dias em câmara fria - semeadura: 18/05/2011
- 6 – sementes mantidas por 60 dias em câmara fria - semeadura: 18/06/2011
- 7 – sementes mantidas por 120 dias em câmara fria - semeadura: 18/08/2011

Todos os tratamentos receberam irrigação por aspersão automatizada durante três minutos às 6, 12 e 18 horas diariamente para manter o substrato apenas úmido e não saturado de água.

Após a instalação do experimento foram analisados Número de sementes germinadas, determinado aos 14 dias após a semeadura; Número de plântulas vivas, determinado aos 42 dias após a semeadura; Número de folhas, determinado aos 14 e 42 dias após a semeadura através da contagem do número de folhas verdadeiras maiores que 2 cm por plântula; Altura de plântulas (cm), mensurada aos 14 e 42 dias após a semeadura com auxílio de régua, desde a base do colo da plântula até a altura da última brotação.

Os dados foram transformados em raiz quadrada de $x + 1$ e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa Sanest (ZONTA ; MACHADO, 1987) para o Teste Unilateral de Dunnett (comparação da testemunha com colheita e semeadura imediata com os demais tratamentos, proposto por Dra. Vileta Nagai do IAC em 1995) e o programa Sisvar (FERREIRA, 2011) para as demais análises. Nas tabelas encontram-se as médias originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem alguns indicadores da qualidade fisiológica de sementes e que podem ser testados em condições controladas.

No presente trabalho foram avaliados alguns indicadores de qualidade de sementes, em função de sistemas de acondicionamento.

Pode-se observar que para altura das plantas (Tabela 1) foram obtidos valores compatíveis com a testemunha, com a utilização de sementes que foram

mantidas em condições de ambiente ou mesmo em câmara fria pelo período de armazenamento de 120 dias. O fato mais interessante é que ocorreu uma redução significativa de altura de plantas tanto no armazenamento por 30 dias como no armazenamento por 60 dias em condições de ambiente ou mesmo com armazenamento em câmara fria. Tal fato pode ser devido à redução de temperatura ambiente que ocorreu nos meses de maio, junho e julho. Dessa forma, a temperatura ambiente é o principal responsável pela emergência e crescimento das plântulas, uma vez que com o aumento da temperatura ambiente, mesmo sementes armazenadas por 120 dias em diferentes condições propiciaram valores compatíveis com plântulas produzidas por sementes colhidas e imediatamente semeadas em areia.

Para o número de sementes germinadas (Tabela1) pode-se constatar que ocorreu uma redução do número de sementes germinadas com a utilização dos sistemas de armazenamento, tanto em câmara fria quanto em meio ambiente até 60 dias de armazenamento, provavelmente devido à temperatura ambiente quando realizada a semeadura. Deve-se ressaltar que a casa de vegetação onde ocorreu a germinação das sementes possuía apenas um controle para evitar temperaturas superiores a 32°C, sem aquecimento artificial. Desta forma, aplicou-se aqui a mesma teoria que foi adotada para a altura de plântulas.

Para a variável número de folhas com comprimento superior a 2,0 cm (Tabela1), pode-se verificar que todos os tratamentos, inclusive a testemunha, aos 14 dias após a semeadura, permitira a formação de no máximo uma folha por plântula, em média.

Tabela 1. Teste unilateral de Dunnett para as variáveis altura de plântulas (AP), número de sementes germinadas (SG), número de folhas maiores que 2cm (FOLHAS) obtidas através de diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso aos 14 dias após semeadura. Ilha Solteira – SP, 2011.

FV	AP (cm)	SG	FOLHAS
Testemunha	13,06	14,33	0,70
CF 30 dias	7,18**	4,66**	0,00 ^{ns}
MA 30 dias	7,15**	10,00**	0,00 ^{ns}
CF 60 dias	4,60**	10,00**	0,00 ^{ns}
MA 60 dias	3,45**	2,00**	1,17 ^{ns}
CF 120 dias	11,72 ^{ns}	18,00 ^{ns}	0,77 ^{ns}
MA 120 dias	10,41 ^{ns}	20,33 ^{ns}	0,61 ^{ns}
CV(%)	11,63	15,58	14,13

** Significativo pelo Teste Unilateral de Dunnett ao nível de significância de 5%, ns: não significativo pelo Teste Unilateral de Dunnett ao nível de significância de 5%. CF = sementes armazenadas em câmara fria, MA = sementes armazenadas em meio ambiente.

Observou-se que não houve efeito do sistema de armazenamento sobre a altura de plântulas aos 14 e aos 42 d.a.s. (Tabela 2). Por outro lado, houve um efeito altamente significativo para tempo de armazenamento, ou seja, uma redução na altura das plantas de 30 até 60 d.a.s. e aos 120 d.a.s. observou-se um incremento na altura de plantas.

O fato anteriormente descrito pode ser explicado devido à época de semeadura, conforme já relatado anteriormente na Tabela 1. O trabalho desenvolvido por Tagliani & Zuffellato-Ribas (2009), com três temperaturas para emergência (20, 25 e 30°C) permitiu verificar que a maior temperatura propiciou os maiores valores de germinação de sementes (40,72%). O vigor da germinação da semente associado à maior temperatura propiciou também os maiores valores de

altura de planta. Da mesma forma, Mota et al. (2012), verificaram que o comprimento do hipocótilo de pinhão manso teve o seu crescimento favorecido com a utilização de temperatura na faixa de 25 até 30 °C.

Não foi observado efeito significativo para o sistema de armazenamento utilizado em relação ao número obtido de folhas com comprimento maior que 2 cm (Tabela 2). Porém, observou-se que aos 14 d.a.s. as sementes mantidas por 60 ou 120 dias em armazenamento proporcionaram os maiores valores de folhas com comprimento maior que 2 cm (Tabela 2). Por outro lado, quando as plântulas foram avaliadas aos 42 d.a.s., verificou-se que a semeadura efetuada em tempo de armazenamento de 30 ou 120 dias proporcionaram maiores valores de número de folhas maiores que 2 cm em relação às sementes armazenadas por 60 dias.

Tabela 2. Valores de $p > F$ e teste de comparação de médias para altura de plântulas em cm (Altura) e número de folhas maiores que 2 cm (Nº de folhas) obtidos em função dos tratamentos com diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso. Ilha Solteira – SP, 2011.

FV	14 dias		42 dias	
	Altura	Nº de folhas	Altura	Nº de folhas
Armazenamento (A)	0,2987	0,1797	0,8562	0,7786
Dias de armazenamento (D)	0,0002**	0,0366**	0,0000**	0,0005**
A x D	0,6915	0,0705	0,1503	0,2551
Câmara fria	7,83 a	0,26 a	10,11 a	1,38 a
Ambiente	7,00 a	0,59 a	10,06 a	1,35 a
30 dias	7,16 b	0,00 b	9,27 b	1,39 a
60 dias	4,02 c	0,58 a	6,58 c	0,95 b
120 dias	11,06 a	0,69 a	14,40 a	1,75 a
CV(%)	13,02	15,36	4,89	5,47

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Efetuando-se a análise de ambientes e tempo de armazenamento de sementes, pode-se constatar que não houve efeito significativo para ambientes de armazenamento sobre o número de sementes germinadas e número de plântulas vivas aos 42 d.a. s (Tabela 3). No caso de plântulas vivas, constatou-se que houve efeito significativo para o tempo de armazenamento. Assim sendo, o armazenamento por 120 dias proporcionou os maiores valores de plântulas vivas. Tais resultados consistem em um importante indicativo de que a semeadura do pinhão manso para obtenção de mudas deve ser realizada em um período de temperatura adequada, uma vez que são altamente sensíveis às variações ambientais.

Tabela 3. Valores de $p > F$ e teste de comparação de médias para número de sementes germinadas (SG) aos 14 dias após semeadura e número de plântulas vivas (PV) aos 42 dias após semeadura, obtidos em função dos tratamentos com diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso. Ilha Solteira – SP, 2011.

FV	SG	PV
Armazenamento (A)	0,6966	0,5377
Dias de armazenamento (D)	0,0001**	0,0080**
A x D	0,0030**	0,1503
Câmara fria	10,88	12,55 a
Ambiente	10,77	13,88 a
30 dias	7,33	11,66 b
60 dias	6,00	10,00 b

120 dias	19,16	18,00 a
CV(%)	16,65	14,13

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

A germinação aumentou de 18% (4,66 sementes germinadas) para 40% (10 sementes germinadas) e 72% (18 sementes germinadas) respectivamente com 30, 60 e 120 dias de armazenamento em câmara fria (Tabela 3 a). Tal fato provavelmente ocorreu devido à redução de temperatura no período anterior a 120 dias de armazenamento.

Para o número de sementes germinadas, observou-se interação entre ambientes de armazenamento (A) e tempo de armazenamento (D). Desta forma, quando as sementes foram armazenadas em câmara fria, não houve diferença para o número de sementes germinadas entre 30 e 60 dias de armazenamento ou 60 e 120 dias de armazenamento. Por outro lado, quando as sementes foram armazenadas na temperatura ambiente, observou-se uma redução na germinação de 30 para 60 dias de armazenamento e um incremento de 60 para 120 dias de armazenamento (Tabela 18 a).

Tabela 3 a. Desdobramento da interação dos fatores armazenamento e dias de armazenamento para a variável número de sementes germinadas. Ilha Solteira – SP, 2011.

Armazenamento	Dias de armazenamento		
	30	60	120
Câmara fria	4,67 b B	10,00 ab A	18,00 a A
Ambiente	10,00 b A	2,00 c B	20,33 a A

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

CONCLUSÕES

Utilizando-se o armazenamento por 120 dias em câmara fria ou condições de ambiente, a altura da planta tem valores compatíveis com aqueles verificados para sementes colhidas e imediatamente semeadas.

O armazenamento por 120 dias, coincidente com condições de temperatura ambiente adequada, proporciona altura de planta, porcentagem de sementes germinadas, número de plântulas vivas superiores aos outros períodos de armazenamento.

LITERATURA CITADA

Centurion, J. F. Balanço hídrico na região de Ilha Solteira. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 57-61, 1982.

Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

Mota, L. H.; Heinz, R.; Garbiate, M. V.; Scalon, S. P. Q.; Cremon, T. VIEGAS NETO, A. L. Efeito da temperatura e tratamentos pre germinativos na germinação e vigor de plântulas de *Jatropha curcas*. **Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 3, p. 29-37, 2012.

Putten, E. Van Der; Franken, Y. J., Jongh, J. de. **Manual de *Jatropha*** – Versión en Español. Sección 1: Datos generales de la *Jatropha*. FACT Foundation, p. 7-14, 2009. Disponível em:<

<http://www.jatropha.pro/PDF%20bestanden/FACT%20Jatropha%20Handbook%20-%20Español.pdf>> Acesso em: 25 maio 2013.

Tagliani, M. C.; Zuffellato-Ribas, K. C. Germinação de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) sob diferentes substratos e temperaturas. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 1., 2009, Brasília. **Anais...**
Brasília: Embrapa Agroenergia, 2009. p. 1-5.
Zonta, E.P.; Machado, A.A. SANEST: sistema de análise estatística para
microcomputadores. Pelotas: DMEC/IFM/UFPel, 1987. 138 p.