



## **DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *Jatropha curcas* L. PROVENIENTES DE SEMENTES SUBMETIDAS A DIFERENTES AMBIENTES E TEMPO DE ARMAZENAMENTO**

Jailson Vieira Aguilar<sup>(1)</sup>, Renata Capistrano Moreira Furlani<sup>(2)</sup>, Carlos Vinícius Sanches, Enes Furlani Junior<sup>(3)</sup>, Lucas Gonçalves Britto Figueira<sup>(4)</sup>, Marcelo Augusto Baldoino Gomes<sup>(5)</sup>, Raiana Crepaldi<sup>(6)</sup>.

### **RESUMO**

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. O bom desenvolvimento inicial de plântulas é uma premissa do desempenho das plantas em campo. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de pinhão manso em função do ambiente e do tempo de armazenamento das sementes. O armazenamento de sementes de pinhão manso pode ser realizado por até 120 dias em condições ambientes ou em câmara fria, desde que estas sejam semeadas em condições de temperatura adequadas à germinação e desenvolvimento. O sistema de armazenamento das sementes não influencia na qualidade das plântulas.

**Palavras chave:** Pinhão manso, câmara fria, temperatura ambiente, armazenamento.

## **INITIAL DEVELOPMENT OF *Jatropha curcas* L. SEEDLINGS FROM SEEDS UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS AND STORAGE TIME**

Jailson Vieira Aguilar<sup>(1)</sup>, Renata Capistrano Moreira Furlani<sup>(2)</sup>, Carlos Vinícius Sanches, Enes Furlani Junior<sup>(3)</sup>, Lucas Gonçalves Britto Figueira<sup>(4)</sup>, Marcelo Augusto Baldoino Gomes<sup>(5)</sup>, Raiana Crepaldi<sup>(6)</sup>.

### **SUMMARY**

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. The good initial seedling development is a premise of the performance of plants in field. This study aimed to evaluate the initial development of *Jatropha* seedlings depending on the environment and the time of seed storage. The *Jatropha* seed storage can be

(1) 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, (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 enes@agr.feis.unesp.br; (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; (5) Biólogo - Curso de Graduação em Biologia, da UNESP / Campus de Ilha Solteira / SP, Passeio Monção, nº 226 - CEP 15385-000 Ilha Solteira - SP. (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.

performed up to 120 days in environments or in cold storage conditions, provided that they are sown in temperature conditions suitable for germination and development. The seed storage system does not influence the quality of the seedlings.

**Key-words:** Jatropha, cold room, room temperature, storage.

## 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 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), coordenadas 20°25'09.55"S e 51°20'23.33"O 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  $22\pm 3$  °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.

No presente trabalho foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados 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.

Aos 42 dias após a semeadura foram analisadas o número de plântulas vivas, depois todas as plântulas foram cortadas na base do colo e analisou-se Diâmetro do caule, mensurado com paquímetro digital na base do colo da plântula; Massa da matéria seca da parte aérea; Massa da matéria seca das raízes as raízes.

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

A avaliação efetuada aos 42 dias após a semeadura (d.a.s) (Tabela 1), permitiu verificar que tanto para diâmetro do caule como para massa de matéria seca de raízes e número de plântulas vivas, não houve efeito dos tratamentos sobre os valores médios observados para as variáveis em relação à testemunha. Pode-se destacar que o diâmetro do caule foi a variável com menores variações entre as médias observadas, com valores entre 7,25 cm e 9,14 cm (26,59% de variação). Para a massa da matéria seca da parte aérea, pode-se constatar que sementes armazenadas em ambiente e/ou câmara fria por até 30 dias não prejudicaram o desenvolvimento e formação de matéria seca para esse tratamento aos 42 d.a.s. (Tabela 1)

Por outro lado, a semeadura de material armazenado por 60 dias, por ter coincidido com o período de menor temperatura ambiente, apresentou uma diminuição significativa na matéria seca da parte aérea. Outrossim, a utilização de sementes armazenadas por 120 dias, tanto em câmara fria como em condições de ambiente, propiciou valores significativamente superior para essa variável, quando comparados com a testemunha, aos 42 dias após a semeadura.

**Tabela 1. Teste unilateral de Dunnett para as variáveis diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR), número total de plântulas vivas (PV) obtidas através de diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso aos 42 dias após semeadura. Ilha Solteira – SP, 2011.**

FV	DC (mm)	MSPA (g)	MSR (g)	PV (Unid.)
Testemunha	8,37	1,29	0,37	15,33
CF 30 dias	7,79 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	9,00 <sup>ns</sup>
MA 30 dias	8,21 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	14,33 <sup>ns</sup>
CF 60 dias	7,25 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>**</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	11,66 <sup>ns</sup>
MA 60 dias	7,76 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>**</sup>	0,29 <sup>ns</sup>	8,33 <sup>ns</sup>
CF 120 dias	8,96 <sup>ns</sup>	2,54 <sup>**</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	17,00 <sup>ns</sup>
MA 120 dias	9,14 <sup>ns</sup>	2,40 <sup>**</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	19,00 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,32	4,42	3,67	13,44

<sup>\*\*</sup> 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.

A massa da matéria seca, seja da parte aérea ou do sistema radicular, exprime a capacidade da planta em realizar fotossíntese com eficiência, ou seja, transformar a energia luminosa em energia química através da captação de CO<sub>2</sub> da atmosfera, aliada à absorção de água e nutrientes, com temperatura não limitante ao processo (Taiz e Zeiger, 2009).

No trabalho em questão, a massa da matéria seca da parte aérea ou do sistema radicular não foram afetadas pelo sistema de armazenamento. Desta forma, as variações da temperatura do ambiente, em relação àquelas observadas em câmara fria, não foram suficientes para proporcionarem uma diferença significativa para essa variável (Tabela 2).

Por outro lado, o tempo de armazenamento, que no caso do presente trabalho, teve um aspecto fundamental na compreensão dos efeitos da temperatura ambiente sobre o crescimento e desenvolvimento de plântulas de pinhão manso,

afetou tanto a massa da matéria seca da parte aérea como a massa da matéria seca das raízes. Assim sendo, o armazenamento por 120 dias propiciou a obtenção de massa da matéria seca da parte aérea superiores àquelas obtidas aos 30 e 60 d.a.s., sendo que a semeadura com 30 dias de armazenamento propiciou valores de massa da matéria seca da parte aérea superiores àqueles obtidos para sementes armazenadas por 60 dias.

**Tabela 2. Valores de p>F e teste de comparação de médias para massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) e massa da matéria seca de raízes (MSR) obtidos em função dos tratamentos com diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso. Ilha Solteira – SP, 2011.**

FV	MSPA (g)	MSR (g)
Armazenamento (A)	0,1358	0,1440
Dias de armazenamento (D)	0,0000**	0,0009**
A x D	0,0322**	0,1742
Câmara fria	1,3578 a	0,2444 a
Ambiente	1,4778 a	0,3133 a
30 dias	1,1950 b	0,2000 b
60 dias	0,5850 c	0,1933 b
120 dias	2,4733 a	0,4433 a
CV(%)	4,74	3,70

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

Para massa da matéria seca das raízes, o armazenamento por 120 dias proporcionou os maiores valores para essa variável quando comparado ao armazenamento por 30 e 60 dias (Tabela 2). Tais resultados concordam com aqueles obtidos para outras características morfológicas da planta e que foram afetadas pela temperatura ambiente.

No caso da massa da matéria seca da parte aérea ocorreu interação entre os fatores sistemas de armazenamento e tempo de armazenamento. Assim sendo, tanto com 30 como com 120 dias de armazenamento, não houve efeito significativo dos tipos de armazenamento sobre a massa da matéria seca da parte aérea (Tabela 2a). Por outro lado, o armazenamento por 60 dias em temperatura ambiente proporcionou os maiores valores de massa de matéria seca da parte aérea.

**Tabela 2a. Desdobramento da interação dos fatores armazenamento e dias de armazenamento para a variável massa da matéria seca da parte aérea (g). Ilha Solteira – SP, 2011.**

Armazenamento	Dias de armazenamento		
	30	60	120
Câmara fria	1,1967 b A	0,3333 c B	2,5433 a A
Ambiente	1,1933 b A	0,8367 b A	2,4033 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%.

Quando se avaliaram os sistemas de armazenamento de forma isolada, pode-se constatar que as sementes armazenadas em câmara fria originaram plântulas que proporcionaram a obtenção de massa da matéria seca da parte aérea superiores com armazenamento por 120 dias, o que também foi verificado para o armazenamento processado por 120 dias em condições de temperatura ambiente.

Tais resultados foram obtidos provavelmente devido a uma redução na temperatura ambiente, principalmente no período coincidente com o armazenamento por 60 dias. Os resultados obtidos no presente estudo, estão de acordo com as observações de Horing et al (2011) que verificaram que germinação de sementes de pinhão manso foi significativamente reduzida quando se efetuou a semeadura em períodos onde a temperatura mínima média começou a diminuir abaixo dos 20 °C. Assim sendo, existem outros componentes na produção das mudas, como o diâmetro do coleto e matéria seca da parte aérea e das raízes que são afetadas pela redução da temperatura, o que restringe inclusive a época ideal para a produção de mudas.

O armazenamento de sementes em câmara fria ou condições de ambiente não afetaram o desenvolvimento do diâmetro das plântulas, provavelmente pela boa adaptação das sementes nas condições experimentais. No entanto, o tempo de armazenamento afetou o diâmetro do caule, de modo que as sementes armazenadas por 120 dias proporcionaram plântulas com diâmetro superior àquelas armazenadas por 60 dias (Tabela 3). Os resultados também consistem em um indicativo da grande dependência da germinação de sementes e crescimento de plântulas de pinhão manso em relação à temperatura ambiente.

**Tabela 3. Valores de p>F e teste de comparação de médias para diâmetro do caule (cm) obtidos em função dos tratamentos com diferentes tipos de armazenamento de sementes de pinhão manso. Ilha Solteira – SP, 2011.**

FV	42 dias
Armazenamento (A)	0,3559
Dias de armazenamento (D)	0,0213**
A x D	0,9301
Câmara fria	8,00 a
Ambiente	8,37 a
30 dias	8,00 ab
60 dias	7,51 b
120 dias	9,05 a
CV (%)	4,57

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

## CONCLUSÃO

O armazenamento de sementes de pinhão manso pode ser realizado por até 120 dias em condições ambientes ou em câmara fria, desde que estas sejam semeadas em condições de temperatura adequadas à germinação e desenvolvimento. O sistema de armazenamento das sementes não influencia na qualidade das plântulas.

## 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.
- 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-%20Espanol.pdf>> Acesso em: 25 maio 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **SANEST**: sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas: DMEC/IFM/UFPel, 1987. 138 p.