

PADRONIZAÇÃO DO TESTE DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE PINHÃO-MANSO¹

JOSÉ MARIA GOMES NEVES^{2*}, HUMBERTO PEREIRA DA SILVA², DELACYR DA SILVA BRANDÃO JUNIOR³,
ERNANE RONIE MARTINS³, UBIRAJARA RUSSI NUNES⁴

RESUMO - Objetivou-se, neste trabalho a padronização do teste de germinação quanto à temperatura e a remoção do tegumento das sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). Para tanto, o teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os tratamentos foram dispostos no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 (quatro temperaturas 20 °C; 25 °C; 20-30 °C e 30 °C, e dois tipos de sementes com e sem tegumento). A semeadura foi realizada em sistema rolo, umedecidos com volumes de água (mL), equivalentes a 2,5 vezes o peso do papel (g). Os tratamentos foram instalados em câmaras de germinação do tipo BOD sob regime de luz branca. Avaliou-se a germinação com contagens aos 10 e 15 dias do início do teste e índice de velocidade de germinação. De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que as sementes com tegumento apresentaram maior percentagem de germinação, sendo que a retirada do tegumento afeta negativamente a germinação e vigor das sementes. As temperaturas de 25 °C e 30 °C constantes são favoráveis a germinação e vigor das sementes, enquanto as temperaturas de 20 °C constante e 20-30 °C alternadas comprometem o desempenho na germinação e vigor das sementes de pinhão-manso.

Palavras chaves: *Jatropha curcas*. Análise de sementes. Temperatura.

STANDARDIZATION OF THE GERMINATION TEST FOR SEEDS OF JATROPHA

ABSTRACT - It was objectified, in this work the standardization of the germination test with relationship to the temperature and the removal of the tegument for the evaluation of the seeds of pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). For so much, the germination test was accomplished with four repetitions of 25 seeds for each treatment. The treatments was arranged in a complete randomized design, in outline factorial 4 x 2 (4 temperatures 20 °C; 25 °C; 20-30 °C and 30 °C, and 2 type seeds with and without tegument). The sown was accomplished in system roll, humidified with volumes of water (mL), equivalent to 2.5 times the weight of the paper (g). The treatments were installed in cameras of germination of the type BOD under regime of white light. They were appraised the germination with counts to the 10 and 15 days of the beginning of the test and index of germination speed. In agreement with the results obtained in the present work, it can be concluded that the seeds with tegument presented larger germination percentage, and the retreat of the tegument affects the germination and vigor of the seeds negatively. The temperatures of 25 °C and 30 °C constants are favorable the germination and vigor of the seeds, while the temperatures of 20 °C constant and 20-30 °C alternate they commit the acting in the germination and vigor of the seeds of pinhão-manso.

Keywords: *Jatropha curcas*. Seed testing. Temperature.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 20/08/2008; aceito em 23/11/2009.

²Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), rua José Rosa Botelho, 225, Vila São Francisco, 37200-000, Lavras-MG; josemariauf@yahoo.com.br

³Instituto de Ciências Agrárias/Setor Acadêmico de Fitotecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), av. Universitária, 1.000, Universitário, Caixa Postal 135, 39404-006, Montes Claros-MG

⁴Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), 39100-000, Diamantina-MG

INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é um arbusto pertencente à família das Euforbiáceas, com amplas perspectivas para o seu cultivo destinado a produção de biodiesel principalmente nas regiões do semi-árido Nordeste e do Norte de Minas Gerais. Sua propagação pode ser feita tanto por via assexuada ou sexuada, sendo esta mais recomendada por formar plantas de maior porte, longevidade e rusticidade (PEIXOTO, 1973).

Para análise de sementes de pinhão-manso não foram estabelecidos padrões para o teste de germinação dessas, havendo poucos estudos quanto às condições ótimas de luz, temperatura, tratamentos especiais para superação de dormência e substrato para a sua germinação.

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Já para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma planta normal, sob condições ambientais favoráveis (IPEF, 1998).

A temperatura influencia na porcentagem final e a velocidade da germinação, afetando tanto a absorção de água pela semente quanto as reações bioquímicas que regulam o metabolismo envolvido nesse processo (BEWLEY; BLACK, 1994; ANDRADE et al., 2006). As sementes são capazes de germinar sob ampla faixa de temperaturas, definida para cada espécie com uma temperatura máxima e uma mínima, acima e abaixo das quais a germinação não ocorre. O uso de temperatura favorável contribui para o bom desempenho de lotes de sementes durante o teste padrão de germinação (CARNEIRO et al., 1983). Para a maioria das espécies, a temperatura mais favorável para germinação flutua entre 26,5 °C e 35 °C (ALBRECHT et al., 1986).

A germinação das sementes de pinhão-manso é rápida podendo ser concluída em até dez dias. Jepsen et al. (2003) semeando as sementes em areia do deserto de Kalahari, obtiveram condições ótimas de emergência sob temperaturas de 20 °C, combinadas com irrigação três vezes por semana. Avaliando a germinação e vigor de sementes de pinhão-manso, coletadas na região do Vale do Jequitinhonha, Nunes e Nunes (2005), concluíram que as sementes apresentaram melhor desempenho com a retirada do tegumento. Os maiores valores de germinação (75%) e vigor (70%) foram obtidos nos testes realizados no germinador regulado a 25°C com luz natural, em rolos de papel germitest umedecido. Porém as sementes, segundo os autores, também germinaram com fotoperíodo de 24 horas e no escuro, indicando serem sementes indiferentes ao fotoperíodo. Trabalhando com sementes de mamona, Carneiro et

al., (1983) concluíram que a temperatura de 30 °C constante proporcionou uma melhor germinação das sementes, mas, no Rolo de Papel e Pano esta não diferiu quando as temperaturas foram 30 °C constante e 20-35 °C alternadas.

O presente trabalho foi realizado objetivando a padronização do teste de germinação quanto à temperatura e a remoção do tegumento das sementes de pinhão-manso.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (LAS – ICA/UFMG), durante o mês de abril de 2006.

As sementes de pinhão-manso provenientes de plantas nativas do município de Jequitaiá-MG, foram coletadas de frutos maduros e submetidas à determinação do grau de umidade pelo método estufa (105 ± 3 °C por 24 horas), conforme prescrições nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, (2009). Os resultados foram expressos porcentagem (Tabela 1).

O teste de germinação foi realizado com quatro subamostras de 25 sementes, semeadas em papel toalha no sistema rolo, umedecidos com volumes de água (mL), equivalentes 2,5 vezes o peso do papel (g). Os tratamentos foram instalados em câmaras de germinação do tipo BOD sob regime de luz branca contínua. As avaliações foram feitas diariamente (protrusão de radícula) e aos 10 e 15 dias do início do teste, computando-se as plântulas normais. Foram consideradas germinadas as plântulas que apresentarem estruturas essenciais completas, bem desenvolvidas, proporcionais e sadias. O índice de velocidade de germinação foi determinado anotando-se diariamente o número de sementes com radículas protruídas durante o teste de germinação e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

Onde:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G_1, G_2, G_n = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

$N_1; N_2; N_n$ = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro temperaturas (20 °C; 25 °C; 20-30 °C e 30 °C), e dois tipos de sementes (com e sem tegumento), com quatro repetições para cada tratamento.

Os dados referentes à porcentagem de germinação expressos pela primeira e segunda contagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$, e aqueles

em que não houveram germinação foram transformados em $1/4x$ para posterior transformação em $\sqrt[4]{(x/100)}$, para fins de cálculos. Nas tabelas foram apresentados os dados originais às médias em cada tratamento, comparadas pelo teste de Scott - Knott, ao nível de 5% de probabilidade, quando houve significância no teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da determinação do grau de umidade das sementes de pinhão-mansó, verifica-se percentagem de 8,9 e 8,7, respectivamente para as sementes com e sem tegumento. Portanto, as mesmas se encontravam secas e com grau de umidade abaixo de 10%, compatíveis com valores de sementes ricas em lipídios em sua composição química.

Não foram verificadas interações significativas entre a retirada do tegumento e temperatura, in-

dicando assim a não existência de combinações entre esses dois fatores para a nenhuma das avaliações (germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação). A relação existente entre a retirada do tegumento sobre a germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação demonstraram que independente da temperatura as sementes com tegumento apresentaram maior desempenho, sendo que sua retirada leva a um comprometimento da germinação das sementes de pinhão-mansó (Tabela 1). Além disso, a retirada do tegumento deixa as sementes vulneráveis ao ataque de patógenos, que comprometem os testes de germinação em laboratório.

Tabela 1. Resultados médios de germinação, primeira contagem de germinação, e índice de velocidade de germinação de sementes de pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) submetidas à remoção do tegumento.

Sementes	GER	PC	IVG (Índice)
Com tegumento	35,33 A	38,2 A	1,82 A
Sem tegumento	5,76 B	5,76 B	0,45 B
C.V. (%)	26,65	25,52	46,74

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Coelho et al., (2001), trabalharam com sementes de sucupira-branca obtiveram maior germinação nas sementes com tegumento. Esses resultados não estão de acordo com Nunes e Nunes (2005), durante a avaliação da germinação e vigor de sementes de pinhão-mansó, coletadas na região do Vale do Jequitinhonha, concluíram que as sementes apresentaram melhor de-

sempenho com a retirada do tegumento.

O mesmo foi verificado com as temperaturas isoladas, de modo que a germinação e primeira contagem não apresentaram diferença estatística significativa. Já o índice de velocidade de germinação, sofreu influência da temperatura (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados médios de germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) submetidas a diferentes temperaturas.

Temperatura	Germinação (%)	Primeira contagem (%)	Índice de velocidade de germinação
20 °C	19,7 0A	17,3 0A	0,67B
25 °C	27,4 5A	25,96 A	1,21B
30 °C	21,10A	31,15 A	1,72A
20-30 °C	19,68 A	17,78 A	0,96B
C.V. (%)	25,52	26,65	46,74

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto aos efeitos das temperaturas na germinação e vigor das sementes, verificou-se no índice de velocidade de germinação, que as temperaturas

constantes de 25 °C e 30 °C resultaram nas melhores médias, dentre essas a temperatura de 30 °C constantes foi a que melhor se sobressaiu. Resultados contrários foram observados por Forgaça et al., (2007),

onde concluíram que a temperatura de 25 °C reduziu a germinação das sementes de pinhão-manso. Para a porcentagem de germinação e primeira contagem de germinação, mesmo não sendo observada diferença estatística, na temperatura de 30 °C foram observados os melhores desempenhos nas avaliações da qualidade fisiológicas das sementes. Esses resultados corroboram com os de Carneiro e Pires (1983) e Pereira et al., (2007). Carneiro e Pires (1983), trabalhando com a germinação da mamona, apontaram a temperatura de 30 °C constantes como a que se obteve maior desempenho germinativo. Pereira et al., (2007) relataram que o potencial máximo de germinação, índice de velocidade de germinação e cumprimento de raiz do pinhão-manso foram obtidos na temperatura de 30 °C constantes.

Já às temperaturas de 20 °C constantes e a alternada de 20-30 °C apresentaram os piores desempenhos para a germinação e índice de velocidade de germinação. Avaliando a temperatura de germinação de sementes de pinhão Pereira et al., (2007), também observaram que na temperatura de 20 °C constante as sementes não germinaram.

CONCLUSÕES

As sementes com tegumento apresentam maior porcentagem de germinação e sua retirada afeta negativamente a germinação;

As temperaturas de 25 °C e 30 °C constantes são favoráveis a germinação e as de 20 °C constante e 20-30 °C alternadas comprometem o desempenho da germinação.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, J.M.F et al. Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira. **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, n.1, p.49-55, 1986.
- ALVES, M.C.S. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* L. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embebição. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.1083-1087, 2005.
- ANDRADE A.C.S. et al. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.517-523, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- BEWLEY, D.D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. **New York: Plenum**, 1994. 467p.
- CARNEIRO, J.W.P.; PIRES J.C. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, v.5, n.3, p.127-131. 1983.
- CARVALHO A.S.R.; Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.517-523, 2006.
- COELHO, M.C.F. et al. Germinação de sementes de sucupira-branca [*Pterodon pubescens* (BENTH.) BENTH.] *in vitro* e *ex vitro*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.1, p.38-48, 2001.
- FOGAÇA, C.A. et al. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de *Jatropha curcas* L.. In: 4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. **Anais...** Varginha, p.1351-1357, 2007.
- IPEF. **Informativo sementes IPEF – Ab**. 1999. 2 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/especies/germinacaoambiental.html>>. Acesso em: 21 nov. 1999.
- JEPSEN, J.K.; HENNING, R.K.; NYATHI, B. Generative propagation of *Jatropha curcas* L. on Kalahari Sand. Victoria Falls, Zimbabwe, (2003). Disponível em: : <http://jatropha.de/zimbabwe/ea/The%20generative%20propagation%20of%20JCL.htm> >. Acesso em: 07 Mar. 2007.
- JOKER, D.; JEPSEN, J. *Jatropha curcas* L. **Seed Leaflet**, Humleback, Denmark, n.83, p.1-2, Aug. 2003.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- NUNES, U.R.; NUNES, S.C.P. Germinação de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L. Euphorbiaceae). Informativo ABRATES, v.15, p.275, 2005.
- PEREIRA, M.D.; DIAS, D.C.F.; S; DIAS, L.A.S; Germinação de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em diferentes temperaturas e substratos. L.. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. **Anais...** Brasília, p.166, 2007.
- PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 282p.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília:

AGIPLAN, 1985. 289p.

PURDUE UNIVERSITY. *Jatropha curcas* L. West Lafayette, 1998. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke-energy/Jatropha-curcas.html>. Acesso em : 07 Mar. 2007.