



GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PINHÃO-MANSO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Leandro Mariano da Silva⁽¹⁾, Patrícia Souza da Silveira⁽¹⁾, Frederico da Costa Mendes Silva⁽¹⁾, Ivan Carneiro Custódio⁽¹⁾, Fabio Santos Matos⁽¹⁾

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar e recomendar o adequado estágio de maturação para colheita de frutos com temperatura ideal de germinação de sementes de pinhão manso. Os frutos de pinhão-manso foram colhidos em plantas com um ano de idade no campo experimental da UEG, de forma aleatória para compor uma amostra composta. Após a colheita, estes frutos foram classificados de acordo com a coloração, em três estádios de maturação que constituíram os seguintes tratamentos: Estádio I: frutos amarelos, com sementes pretas brilhantes; Estádio II: frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes; Estádio III: frutos pretos e secos, com sementes pretas foscas. Posteriormente, levados para o laboratório de Fisiologia Vegetal para o beneficiamento e avaliações de teor de umidade, germinação e absorção de água nas diferentes temperaturas (20°, 25°, 30°, 35° e 40°C). O delineamento experimental foi o esquema fatorial 3x5 (maturação do fruto x temperatura) com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. A germinação das sementes de pinhão manso apresenta significativa variação em função da temperatura e estágio de maturação. O máximo percentual de germinação ocorre na temperatura de 35°C e em sementes de frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes.

Palavras-chave: *Jatropha curcas* L., Qualidade fisiológica, vigor

GERMINATION OF SEEDS JATROPHA IN DIFFERENT TEMPERATURES AND MATURITY STAGES

Leandro Mariano da Silva⁽¹⁾, Patrícia Souza da Silveira⁽¹⁾, Frederico da Costa Mendes Silva⁽¹⁾, Ivan Carneiro Custódio⁽¹⁾, Fabio Santos Matos⁽¹⁾

SUMMARY

This study aimed to identify and recommend the appropriate maturation stage for harvesting fruit with ideal temperature *Jatropha* seed germination. The *Jatropha* fruits were harvested in plants with one year of age in the UEG experimental field at random to form a composite sample. After harvesting, these fruits have been sorted according to color, in three stages of maturation were the following treatments: Stage I: yellow fruit with bright black seeds; Stage II: yellow fruit, with more than 50% in dark brown tone, with shiny black seeds; Stage III: Black and nuts, with matte black seeds. Later taken to the Plant Physiology laboratory for processing and reviews of germination and absorption of water at different temperatures (20 °, 25, 30, 35 and

⁽¹⁾ Universidade Estadual de Goiás-UEG, Campus Ipameri, Rodovia GO 330, km 241, anel viário, 75780-000, Ipameri-GO. leandro.agroueg@outlook.com



40 ° C). The experimental design was a factorial 3x5 (maturation of the fruit x temperature) with four replications. The data were submitted to analysis of variance. The germination of *Jatropha* seeds has significant variation depending on the temperature and maturity stage. The maximum germination percentage is 35 ° C in temperature and the yellow fruit seeds with more than 50% in a dark brown color, with a shiny black seeds.

Key-words: *Jatropha curcas* L., physiological quality, force

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta elevado potencial para produção de biocombustíveis em grande parte de sua extensão territorial, em função de suas características edafoclimáticas, biodiversidade, disponibilidade de área e mão-de-obra, bem como comprovada competência técnica no campo da ciência agrícola (Matos, et al., 2014). A produção nacional de biodiesel é alicerçada em uma única matéria prima, a soja. É necessário diversificar a produção de matéria prima para tornar o sistema menos vulnerável aos intempéries e gerar riqueza em regiões produtoras de outras oleaginosas por meio da introdução de espécies promissoras como *Jatropha curcas* L..

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie perene e monóica, que pertence a família Euforbiácea, a mesma da mamona, mandioca e seringueira (Laviola e Dias, 2008). A semente de pinhão manso contém de 30 a 40 % de óleo que pode ser convertido em biodiesel (Parawira, 2010). O óleo produzido pelas sementes do pinhão manso possui alto teor de ácido oléico, resultando em biodiesel com boa estabilidade para comercialização em regiões de clima temperado e tropical (Martins et al., 2010).

A maturação dos frutos ocorre de forma desuniforme durante praticamente seis meses do ano, o que mobiliza grande mão-de-obra e possivelmente resulte em elevados gastos. O desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de determinar o ponto ideal de colheita são necessários para minimizar os gastos com colheita e recomendar a retirada dos frutos com o máximo de qualidade fisiológica da semente (Pessoa et al., 2012).

O teste de germinação utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes de plantas cultivadas ainda não possui metodologia estabelecida para pinhão manso, devendo-se ainda recomendar a maturação ideal do fruto e a temperatura por interferir diretamente na uniformidade de germinação e velocidade das reações bioquímicas (Martins et al., 2008; Pascuali, et al. 2012).

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo identificar e recomendar o adequado estágio de maturação para colheita de frutos e a temperatura ideal de germinação de sementes de pinhão manso.

MATERIAIS E MÉTODOS



O trabalho foi realizado no Laboratório Multidisciplinar da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri (Lat. 170 43' 19" S, Long. 480 09' 35" W, Alt. 773 m), Ipameri-Goiás, entre maio e agosto de 2015. Os frutos de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) foram colhidos em plantas com um ano de idade no campo experimental da UEG, de forma aleatória para compor uma amostra composta. Após a colheita, estes frutos foram classificados de acordo com a coloração, em três estádios de maturação que constituíram os seguintes tratamentos: Estádio I: frutos amarelos, com sementes pretas brilhantes; Estádio II: frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes; Estádio III: frutos pretos e secos, com sementes pretas foscas, nas diferentes temperaturas (20°C, 25°C, 30°C, 35°C e 40°C), na qual foram submetidas às seguintes análises:

Teor de água

O teor de água foi determinado pelo método de estufa a 105±3°C, durante 24 horas. Foram utilizadas duas repetições de sementes inteiras de pinhão-manso em cápsula com tampa em alumínio. Após esse período, os recipientes tarados contendo as amostras foram retirados da estufa e colocados em dessecador para atingir a temperatura ambiente (BRASIL, 2009). A seguir foram pesados, e os resultados expressos em porcentagem com base no peso úmido empregando a expressão:

$$\% \text{ Umidade} = \frac{100 (P - p)}{P - t}$$

P = Peso Inicial (Peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida);

p = Peso Final (Peso do recipiente e sua tampa, mais o peso da semente seca);

t = Tara (Peso do recipiente com sua tampa).

Teste de germinação

O teste de germinação foi com 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes) para cada tratamento, distribuídos em rolo de papel germitest, umedecido com 2,5 vezes o peso (g) do papel seco com água destilada. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos fechados, para impedir a perda excessiva de água e colocados em incubadora tipo B.O.D (Marconi 403), ajustada para as temperaturas de 20°C, 25°C, 30°C, 35°C e 40°C sem fotoperíodo. Foram realizadas duas contagens de germinação aos cinco e oito dias respectivamente. (Brasil, 2009).

Absorção de água

Para o teste de absorção de água as amostras foram submetidas à embebição em água destilada e mantidas em câmara B.O.D. nas temperaturas 20°, 25°, 30°, 35° e 40°C por um período de 12 h. Utilizou-se um recipiente plástico (capacidade de 200 mL) contendo 80 mL de água destilada juntamente com 20 g de sementes, perfazendo uma relação em massa de 4: 1. Depois do período de



hidratação, as amostras foram retiradas dos recipientes e colocadas em papel de filtro para escoamento da água superficial durante dois minutos (Chaves, et al. 2012). O teor de água depois da absorção foi obtido por meio da seguinte equação:

$$U^* = M_e - M_u / M_s$$

Em que,

U*: teor de água do produto, (decimal b.s.);

Me: massa depois da embebição, kg;

Ms: massa da matéria seca do produto em kg.

Análises estatísticas

O delineamento experimental foi o esquema fatorial 3x5 (maturação do fruto x temperatura) com 4 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, nos casos em que o teste F foi significativo, realizou-se o teste de Newman-Keuls para comparação múltipla das médias dos tratamentos (ambos com $P < 0,01$). Estas análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software SISVAR 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estádio I apresentou o maior teor de umidade (41,91%), seguido do estádio II (37,74) e estádio III (6,63%). O teor de água na semente foi menor no estágio III como consequência da desidratação da semente com a sua maturação fisiológica. Segundo Pessoa et al. (2012), o teor de água é um parâmetro eficiente para a identificação do ponto ideal de colheita, ou seja, o ponto de maturidade fisiológica

Primeira contagem (%)

das sementes, sendo um aspecto fácil, principalmente considerando que pode ser monitorado no campo pelo produtor.

Os coeficientes de variação foram de 24,90 e 21,61 % para primeira e segunda contagem respectivamente (Tabela 1). Na primeira contagem não houve germinação para a temperatura de 20°C independente do estádio de maturação, isso pode ser explicado por ser uma temperatura inferior a recomendada para a germinação da maioria das espécies. Na temperatura de 25° a porcentagem de germinação variou entre os estádios de maturação sendo o estádio III superior aos demais com 62% de germinação.

Tabela 1. Primeira e segunda contagem do teste de germinação em papel, de sementes de pinhão manso em diferentes temperaturas e estádios de maturação (I: frutos amarelos, com sementes pretas brilhantes; II: frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes; III: frutos pretos e secos, com sementes pretas foscas), UEG, Ipameri, GO. 2015.



Maturação	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
I	0,0aE	35cC	57bB	71bA	17bD
II	0,0aE	50bC	63bB	91aA	31aD
III	0,0aE	62aC	90aA	75bA	18bD
CV (%)	24,90				
Segunda contagem (%)					
I	0,0aC	35cB	72bA	77bA	29aB
II	0,0aE	50bC	71bB	96aA	34aD
III	0,0aD	71aB	91aA	89aA	42aC
CV (%)	21,61				

Letras minúsculas (coluna) indicam diferença significativa entre os tipos de maturação; letras maiúsculas (linha) indicam diferenças significativas entre as temperaturas pelo teste de Newman Keuls a 1% de significância.

Nas temperaturas de 30°C e 35°C ocorreu os maiores valores para a germinação na primeira contagem com 90% no estágio III para a temperatura de 30°C e 91% no estágio II para a temperatura de 35°C. Na temperatura de 40°C houve uma queda na porcentagem de germinação com o maior valor para o estágio II (31%).

Na segunda contagem da germinação os valores se mantiveram para a temperatura de 20°C, não havendo germinação, nas demais temperaturas houve aumento da germinação em relação a primeira contagem com destaque para a temperatura de 35°C com 96% de germinação no estágio de maturação II, segundo Rubio, et al. 2013, a semente adquire maior qualidade na maturidade quando ainda contém teores elevados de água. Para a temperatura de 30°C os maiores valores foram para o estágio III, esse resultado corrobora com Carvalho & Nakagawa, (2000), que citam essa temperatura como a ideal para várias espécies.

Analisando a absorção de água das sementes de pinhão manso, nota-se a diferença entre as temperaturas e os estádios de maturação, o coeficiente de variação foi 8,44% (Tabela 2). Verifica-se que o estágio de maturação III apresentou os maiores valores de absorção de água em todas as temperaturas, este comportamento foi influenciado, principalmente, pela completa maturidade fisiológica da semente, que nesse período se encontram com baixo teor de água, entre as temperaturas a de 40°C foi a que apresentou os maiores valores de absorção de água. De acordo com Ullmann et al. (2010) e Resende et al. (2008), o teste de absorção de água é um bom parâmetro para análise da danificação mecânica ocorrida, pelo fato de seus valores estarem ligados aos danos causados no tegumento e na estrutura dos grãos.

Tabela 2. Absorção de água de sementes de pinhão manso (decimal b.s) em diferentes temperaturas e estádios de maturação (I: frutos amarelos, com sementes pretas brilhantes; II: frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes; III: frutos pretos e secos, com sementes pretas foscas),. UEG, Ipameri, GO. 2015.

Absorção de água



Maturação	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
I	0,12cA	0,14cA	0,15cA	0,14cA	0,17cA
II	0,19bC	0,19bC	0,20bC	0,28bB	0,36bA
III	0,46aC	0,59aB	0,46aC	0,71aA	0,71aA
CV (%)	8,44				

Letras minúsculas (coluna) indicam diferença significativa entre os tipos de maturação; letras maiúsculas (linha) indicam diferenças significativas entre as temperaturas pelo teste de Newman Keuls a 1% de significância.

CONCLUSÃO

O máximo percentual de germinação ocorre na temperatura de 35°C e em sementes de frutos amarelos, com mais de 50% em tom marrom escuro, com sementes pretas brilhantes.

LITERATURA CITADA

- Brasil.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- Carvalho, N. M., Nakagawa, J.** Sementes: ciência tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP. 588 p. 2000.
- Chaves, T. H., Resende, O., Siqueira, V. C., Ullmann, R.** Qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento em três ambientes. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.33, n.5, p. 1653-1662, 2012.
- Ferreira, D.F.** Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Laviola, B. G.; Dias, L. A. S.** Teor e Acumulo de Nutrientes em Folhas e Frutos de Pinhão-Manso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, p. 1969-1975, 2008.
- Martins, L. D.; Tomaz, M. A.; Amaral, J. F. T.; Laviola, B. G.; Borcane, M.** Desenvolvimento Inicial de Mamona e Pinhão-Manso em Solo Submetido a Diferentes Corretivos e Doses de Fósforo. Revista Verde, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 143-150, 2010.
- Martins, C. C., Machado, C. G., Cavasini, R.** Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 3, p. 863-868, 2008.
- Matos, F. S., Carvalho, D. D. C., Souza A. C., Neves, T. G., Ribeiro, R. P., Cruvinel, C. K. L., Rosa, V. R., Santos, P. G. F.** Viabilidade agrônômica do consórcio entre pinhão manso e soja. Revista Agrarian, v. 7, n. 24, p. 226-232, 2014.
- PARAWIRA, W.** Biodiesel production from *Jatropha curcas*: A review. Scientific Research and Essays, v. 5, p. 1796-1808, 2010.
- Pascuali, C. L., Da Silva, F. S., Porto, A. G., Silva Filho, A., Meneghello, G. E.** Germinação de sementes de pinhão manso em diferentes temperaturas, luz e substratos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1435-1440, 2012.



Pessoa, A. M. S., Mann, R. S., Santos, A. G., Ribeiro, M. L. F. Influência da maturação de frutos na germinação, vigor e teor de óleo de sementes de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). SCIENTIA PLENA, v. 8, n. 7, 2012.

Resende, O., Corrêa, P. C., Faroni, L. R. A., Cecon, P. R. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 2, p. 517-524, 2008.

Rubio, F., Meneghel, A. P., Gomes, L. F. S., Malavasi, M. M. Estádios de maturação do fruto no desempenho germinativo e teor de óleo de sementes de *Jatropha curcas* Linn. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.34, n.2, p.663-668, 2013.

Ullmann, R.; Resende, O., Sales, J. F., Chaves, T. H. Qualidade das sementes de pinhão manso submetidas à secagem artificial. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 442-447, 2010.