



QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PINHÃO MANSO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Patrícia Souza da Silveira⁽¹⁾, Priscilla Gomes de Freitas Santos⁽¹⁾, João Paulo de Morais Oliveira⁽¹⁾, Fabio Santos Matos⁽¹⁾

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar o estágio de maturação no qual as sementes possuam máxima germinação e vigor de plântula. Os frutos foram colhidos manualmente das plantas adultas da área experimental da Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri, em diferentes estádios de maturação representados por colorações distintas, sendo elas: F1- fruto totalmente verde e sementes brancas; F2-frutos amarelos e sementes pretas; F3- frutos com mais de 50% de coloração marrom e sementes pretas; F4- frutos secos e deiscentes. Posteriormente, levados para o laboratório de Fisiologia Vegetal para o beneficiamento e avaliações de: Teor de água das sementes, Germinação das sementes, Teste de emergência em areia, Comprimento da raiz primária e do hipocótilo e massa seca, Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em areia, Absorção de água das sementes e Condutividade elétrica. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (tipos de maturação) e cinco repetições. A qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso apresenta significativa variação em função do estágio de maturação. O máximo percentual de emergência, vigor e velocidade de germinação ocorre em sementes de frutos totalmente amarelos e em frutos que estão mudando a coloração com partes amarelas e pretas.

Palavras-chave: *Jatropha curcas* L., germinação, vigor

QUALITY PINHÃO SEED PHYSIOLOGICAL MEEK IN DIFFERENT STAGES OF MATURITY.

Patrícia Souza da Silveira⁽¹⁾, Priscilla Gomes de Freitas Santos⁽¹⁾, João Paulo de Morais Oliveira⁽¹⁾, Fabio Santos Matos⁽¹⁾

SUMMARY

This study aimed to identify the maturity stage in which the seeds have maximum germination and seedling vigor. Fruits were manually collected from adult plants of the experimental area of the State University of Goiás, Ipameri unit in different maturation stages represented by different colors, namely: F1- totally green fruit and white seeds; F2-yellow fruits and black seeds; F3 fruits with 50% brown color and



black seeds; F4- nuts and dehiscent. Subsequently taken to the Plant Physiology laboratory for processing and reviews of: Water content of seeds, germination of seeds, sand emergence Test, length of the primary root and hypocotyl and dry mass, speed germination index (IVG) in sand , water absorption of seeds and electrical conductivity.

⁽¹⁾ Grupo de pesquisa: Fisiologia da Produção, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri patyagrovida@yahoo.com.br

The experiment was a completely randomized design with four treatments (types of maturation) and five replications. The physiological quality of jatropha seeds has significant variation depending on the maturity stage. The maximum percentage of emergence, vigor and germination rate occurs in totally yellow fruit seeds and fruits that are changing the color with yellow and black parts.

Keywords: *Jatropha curcas* L., germination vigor, growth

INTRODUÇÃO

O biodiesel no Brasil é produzido a partir de oleaginosas como mamona, dendê, girassol, babaçu, pinhão manso, soja e algodão, também pode ser feito a partir de biomassa florestal e de outras fontes de matéria orgânica, inclusive de origem animal, como sebo bovino, suíno e aves (Chaves et al.,2013). *Jatropha curcas* L., conhecido popularmente como pinhão manso destaca-se entre as oleaginosas com grande potencial para produção de biodiesel, devido as suas sementes possuírem elevado teor de óleo (22 a 42%).

A espécie *Jatropha curcas* é originária da América Central sendo também encontrada em várias regiões do Brasil (Souza et al.,2012). Trata-se de uma planta monóica, com crescimento rápido, atingindo até cinco metros de altura, desenvolve-se sob condições climáticas diversas, desde regiões tropicais muito secas à úmidas (Beltrão et al., 2011). O pinhão manso apresenta desuniformidade na maturação dos frutos podendo produzir sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica e essa característica é uma ferramenta importante para orientar a época ideal de colheita, auxiliando o planejamento no processamento, secagem, armazenamento e no controle de qualidade.

A maturação fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes. O ponto de maturidade fisiológica é alcançado quando a semente atinge valores máximos de massa seca, poder germinativo e vigor (Popinigis, 1985). Nesse estágio, as sementes rompem as ligações tróficas com a planta mãe, cessa a translocação de fotoassimilados e ocorrem alterações fisiológicas que resultam na secagem das sementes (Barros,1986). Entretanto, o desenvolvimento de métodos para a avaliação rápida da qualidade fisiológica das sementes podem auxiliar na tomada de decisão quanto ao uso ou descarte de lotes destinados à conservação.



Porém, estudos científicos relacionados aos aspectos agrônômicos básicos do pinhão manso, principalmente com a produção, colheita, secagem, armazenamento e qualidade de sementes ainda são pouco esclarecedores.

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo identificar o estágio de maturação no qual as sementes possuam máxima germinação e vigor de plântula.

MATERIAL E MÉTODOS

Colheita dos frutos e sementes

Os frutos foram colhidos manualmente das plantas adultas (3 anos de idade) de pinhão manso da área experimental da Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri (Lat. 17° 43' 19" S, Long. 48° 09' 35" W, Alt. 773 m), Ipameri, Goiás, cujo clima Aw, de acordo com a classificação de Köppen. Os frutos foram levados ao Laboratório de Fisiologia Vegetal, onde foram beneficiados manualmente para obtenção das sementes. Os frutos de pinhão manso foram colhidos em diferentes estádios de maturação representados por colorações distintas, sendo elas: F1- fruto totalmente verde e sementes brancas; F2- frutos amarelos e sementes pretas; F3- frutos com mais de 50% de coloração marrom e sementes pretas; F4- frutos secos e deiscentes (Figura 1).



Figura 1. Maturação dos frutos de pinhão manso.

Testes de teor de água das sementes

O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa a 105°C±3, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), utilizando-se repetições de 15 sementes para cada estágio de maturação. Os resultados foram expressos em porcentagem média (base úmida).

Testes de germinação das sementes



Para a realização do teste de germinação das sementes de pinhão manso, estas foram distribuídas em repetições de 20 sementes (Martins et al., 2008), para cada estágio de maturação, colocadas para germinar em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a sua massa quando seco. Os rolos foram mantidos em incubadora B.O.D a 30°C, sem luz. A primeira contagem de germinação correspondeu a identificação da porcentagem de plântulas normais obtidas aos quatro dias após a semeadura (1ª contagem), e a germinação, da porcentagem de plântulas normais aos 11 dias (2ª contagem), sendo os resultados expressos em porcentagem.

Teste de emergência

Foram utilizadas repetições de 25 sementes, semeadas em leito de areia. Após 10 dias realizou-se a contagem do número de plântulas emergidas e o resultado foi expresso em porcentagem (Araujo et al., 2011).

Comprimento da raiz primária, do hipocótilo e massa seca

A raiz primária e o hipocótilo das plântulas normais das plântulas do teste de emergência de cada repetição foram medidos com o auxílio de uma régua graduada em milímetros de cinco plântulas aleatoriamente em casa de vegetação germinadas em areia, obtendo-se a média de cada repetição.

Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

Foram utilizadas repetições de 25 sementes, semeadas em leito de areia. A cada dia, a partir da germinação da primeira semente, foram realizadas contagens do número de sementes germinadas até que o valor permanecesse constante. O cálculo do IVG foi realizado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$, onde: IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2, Gn = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem; e N1, N2, Nn número de dias da semeadura à primeira contagem, à segunda contagem e à última contagem, e o resultado expresso em índice de velocidade de germinação.

Absorção de água das sementes

Duas amostras das sementes de cada estágio de maturação foram submetidas a embebição em água destilada e mantidas em câmara B.O.D. (25 ±1°C) por um período de 12 h. Utilizou-se um recipiente plástico (200 mL) contendo 80 mL de água juntamente com 20g de sementes, perfazendo uma relação em massa de 4:1 de acordo com a metodologia descrita Abu-Ghnam e Mckenna (1997). Depois do período de hidratação, as amostras foram retiradas dos recipientes e colocadas no papel filtro para escoamento da água superficial durante dois minutos. O teor de água depois da absorção de água foi obtido por meio da seguinte equação: $U^* = (Me - Ms)/Ms$; sendo: U* = teor de água do produto (decimal



b.s.); Me = massa depois da embebição (kg); Ms = massa da matéria seca da semente (kg);

Condutividade elétrica

O teste de condutividade elétrica foi realizado com duas repetições de 15, sementes, pesadas e acondicionadas em copos plásticos descartáveis, com capacidade para 200 mL, contendo 75 mL de água destilada. Em seguida, o material foi levado para B.O.D, regulada a 25 °C, e a leitura foi realizada após 6 horas de embebição (Araujo et al., 2011). A leitura da condutividade foi realizada em condutímetro digital portátil tipo caneta modelo CD-880 e os resultados calculados em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (Vieira & Krzyzanowski, 1999).

Procedimentos estatísticos

O experimento foi montado seguindo o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (tipos de maturação) e cinco repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas empregando-se o teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 são mostrados os resumos da análise de variância para as variáveis analisadas. Pode-se observar que para a germinação em geral o fruto seco mesmo não diferenciando estatisticamente na primeira e segunda contagem, a germinação total obteve a maior condutividade elétrica em função do menor teor de água que reflete na maior absorção de água (Tabela 1). Ullmann et al. (2010), observaram a redução na porcentagem de germinação de sementes de pinhão manso quando houve um acréscimo na condutividade elétrica. Para os frutos verdes, as sementes de pinhão-manso não apresentaram germinação, provavelmente por não ter atingido a maturação fisiológica, período em que as sementes adquirem a capacidade de germinar (Taiz e Zeiger, 2013), bem como devido ao elevado teor de água, que pode favorecer a ocorrência de danos latentes e o ataque de micro-organismos, neste caso, pela alta infestação de larvas de insetos provenientes do campo durante a avaliação.

Tabela 1. Análise de variância e teste de média para primeira e segunda contagem da germinação em papel, germinação total, teor de água, absorção de água e condutividade elétrica das sementes de pinhão manso em diferentes estádios de maturação.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Primeira contagem (%)	Segunda contagem (%)	Germinação total (%)	Teor de água (%)	Abs. de água	Cond. Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)
Maturação	3	444,5*	2071,2**	2701,6**	1372,7**	258,5**	1708,7**



Repetição	4	98,75	598,12	1160,6	66,96	0,0007	17,03
CV (%)		75,82	68,83	59,24	12,6	9,97	17,38
Maturação		Médias					
Fruto verde		0,00 ^B	0,0 ^C	0,0 ^B	63,7 ^A	0,052 ^C	9,06 ^C
Fruto 50%preto		0,00 ^B	45,0 ^A	45,0 ^A	37,0 ^B	0,152 ^{BC}	26,54 ^B
Fruto Amarelo		7,0 ^{AB}	7,0 ^{BC}	14,0 ^B	43,3 ^B	0,103 ^B	16,04 ^{BC}
Fruto Seco		20,0 ^A	27,0 ^{AB}	47,0 ^A	11,8 ^C	0,435 ^A	62,73 ^A

* significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula dentro da coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Análise de variância e teste de média para teste de emergência e índice de velocidade de germinação em areia (IVG), comprimento de raiz e de plântula, massa seca de raiz e de plântula de sementes de pinhão manso em diferentes estádios de maturação.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Teste de emergência	IVG	Comp. raiz (cm)	Comp. plântula (cm)	Massa seca raiz (g)	Massa seca plântula (g)
Maturação	3	290,4**	169,97**	2701,6 ^{NS}	25,51**	0,0001*	0,0393**
Repetição	4	151,9	85,94	3,074	0,519	0,0006	0,0010
CV (%)		38,65	32,31	24,11	7,36	23,59	16,81
Maturação		Médias					
Fruto verde		0,80 ^B	0,80 ^C	5,96 ^A	7,74 ^B	0,019 ^B	0,187 ^B
Fruto 50%preto		16,0 ^A	12,32 ^{AB}	5,32 ^A	12,48 ^A	0,027 ^{AB}	0,378 ^A
Fruto Amarelo		17,6 ^A	13,45 ^A	7,14 ^A	12,34 ^A	0,029 ^{AB}	0,372 ^A
Fruto Seco		9,7 ^A	6,58 ^{BC}	6,80 ^A	11,86 ^A	0,032 ^A	0,318 ^A

* significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo pelo teste F. Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula dentro da coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

De acordo com o teste de emergência as sementes dos frutos secos germinaram mais rápido (9,7 dias), contudo as sementes de frutos amarelos têm um IVG maior (13,45 dias). Isso pode estar relacionado ao fato do ponto de maturidade fisiológica das sementes de pinhão-manso ocorrer em frutos com coloração amarela, com a máxima expressão da viabilidade de sementes (Pessoa et al., 2012) e também de vigor expresso na massa seca. Entretanto, para as sementes de frutos verdes possivelmente por ainda estarem em processo de acúmulo de matéria seca e maior volume de água as plântulas foram menos vigorosas quando comparadas as demais, além de menor emergência e IVG (Tabela 2).

CONCLUSÕES

A qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso apresenta significativa variação em função do estágio de maturação. O máximo percentual de emergência,



vigor e velocidade de germinação ocorre em sementes de frutos totalmente amarelos e em frutos que estão mudando a coloração com partes amarelas e pretas.

LITERATURA CITADA

- Araujo, R. F.; Zonta, J. B.; Araujo, E. F.; Dozeles, S. M. L.; Costa, G. M.** Teste de condutividade elétrica para sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). IDESIA (Chile), v 29, n 2, p.79-86, 2011.
- Barros, A.S.R.** Maturação e colheita de sementes. In: **Cícero, S.M.; Marcos filho, J.; Silva, W.R.** (Coord). Atualização em produção de sementes. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.34-107.
- Beltrão, N. E. M.; Oliveira, M. I. P.; Albuquerque, F. A.; Lucena, A. M. A.** Ecofisiologia do pinhão manso (*Jathopha curcas* L.) In: Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- BRASIL**, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. 1992 Brasília: DNDV/SNAD/CLAV, 365 p.
- Chaves, M.C. C.; Gomes, C. F. S.** Avaliação de biocombustíveis utilizando o apoio multicritério à decisão. *Prod.* [online]. 2014, vol.24, n.3, p. 495-507., 2013.
- Maguire, J.D.** Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- Martins, C.C.; Martinelli-Seneme, A.; Castro, M.M.; Nakagawa, J.; Cavariani, C.** Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica oleracea* L. var. italica Plenck). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 2, pp. 96-101. 2002.
- 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-manso (*Jatropha curcas* L.). *Scientia Plena*, v. 8, n. 7, p.02-11, 2012.
- Popinigis, F.** Fisiologia da semente. 2.ed. Brasília: ABRATES, 1985. p.19-95.
- Sousa, A. E. C., Gheyi, H. R., Soares, F. A. L., Nascimento, E. C. S., Andrade, L. O.** de Biometria e desenvolvimento de pinhão-manso irrigado com diferentes lâminas de água residuária e adubação fosfatada. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.25, n.2, p. 119-127, 2012.
- Taiz, L.; Zeiger, E.** Fisiologia Vegetal. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2013.918p.
- 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.
- Vieira, R.D.; Krzyzanowski, F.C.** Teste de condutividade elétrica. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França-Neto, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, cap. 4, pp. 1-26. 1999.