

MATURIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE JAMBOLÃO (*Syzygium cumini* LAMARCK)

SEED PHYSIOLOGICAL MATURITY IN JAMBOLAN (*Syzygium cumini* LAMARCK)

¹AIZZO, P.G.; ²MACHADO, J.S.; ³HONDA, G.B.; ⁴ZOZ, J. ⁵COVOLAN, A.R.; ⁶OLIVEIRA, B.L.N.;
⁷GONÇALVES NETO, B.C.; ⁸ZOZ, T. ⁹STEINER, F.

^{1 a 9} Departamento de Agronomia – Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

RESUMO

Durante o processo de maturação, as sementes passam por modificações físicas, bioquímicas e fisiológicas até atingir o ponto ideal de colheita, quando apresentam a capacidade máxima de germinação e vigor. O presente estudo teve como objetivo identificar o melhor estágio de colheita das sementes de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck) através da coloração do epicarpo dos frutos para se obter sementes com boa germinação e alto vigor. Os frutos foram coletados de árvores-matrizes em Marechal Cândido Rondon/PR, e visualmente classificados em seis estádios de maturação de acordo com a coloração do epicarpo: fruto totalmente verde (estádio 1); fruto em transição do verde com pigmentos de rosa (estádio 2); fruto totalmente rosa (estádio 3); fruto roxo com pigmentos ainda rosa (estádio 4); fruto totalmente roxo escuro (estádio 5); e fruto seco em início de senescência (estádio 6). Para caracterizar os estádios de colheita, foi utilizado a coloração dos frutos, mensurados a diâmetro e comprimento, e determinado o teor de água dos frutos e sementes. O efeito do estágio de colheita sobre a qualidade das sementes foi verificado mediante o teste de germinação e o vigor, pelo teste de primeira contagem e pelo índice de velocidade de emergência (IVE). Os resultados indicam que as sementes de jambolão devem ser colhidas quando os frutos estiverem ainda verdes ou com alguns pigmentos rosas, para a obtenção de sementes com máximo vigor e porcentagem de germinação. Estes estádios de colheita também podem ser identificados pelo teor de água das sementes em torno de 60%.

Palavras-chave: Fisiologia vegetal. Vigor. Germinação. Coloração do Epicarpo.

ABSTRACT

During the maturation process, the seeds undergo physical, biochemical and physiological changes to achieve the ideal starting point for collection, presenting maximum germination capacity and vigor. The present study aimed to identify the best stadium of crop seeds jambolan (*Syzygium cumini* Lamarck) by staining the epicarp of the fruit to obtain seeds with good germination and high vigor. The fruits were collected from trees in arrays Marechal Cândido Rondon/PR, and visually classified into six maturity stages according to the epicarp color: fruit totally green (stage 1); fruit in transition from green to pink pigments (stage 2); totally pink fruit (stage 3); purple fruit with pigments still pink (stage 4); totally dark purple fruit (stage 5); and dry fruit in early senescence (stage 6). To characterize the stage of harvest, fruit color, measured the diameter and length, and determined the water content of the fruits and seeds was used. The effect of stage of harvest on seed quality was checked by testing the germination and vigor at first test by test counting the index and emergence rate (IVE). The results indicate that the seeds jambolan should be harvested when the fruits are still green with some roses or pigments, to obtain seeds with utmost vigor and germination percentage. These stages of harvest can also be identified by seed water around 60% content.

Keywords: Physiological Vegetal. Force. Germination. Epicarp Color.

INTRODUÇÃO

O jambolão (*Syzygium cumini* (Lamarck) Skeels) também conhecido como jamelão, jambo, baguaçu, manjelão, azeitona-preta, brinco-de-viúva e João-bolão

pertence à família Myrtaceae, que inclui também espécies de outras frutíferas tropicais bastante consumidas no Brasil como a goiaba (*Psidium guajava* L.) e a pitanga (*Eugenia uniflora* L.). É uma planta originária da Índia oriental (MORTON, 1987) e bastante conhecida na medicina popular indiana e paquistanesa por seus efeitos hipoglicemiantes (PRINCE et al., 1998). Tem como sinonímia os nomes de *Eugenia jambolana* (Lam.), *Myrtus cumini* L., *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC e *Eugenia cumini* Druce (MARCHIORI e SOBRAL, 1997). O fruto é de cor escura, variando entre o roxo e o negro, de forma ovóide, possui uma única semente e mede de 20 a 30 mm de comprimento e em torno de 20 mm de diâmetro.

A espécie vem sendo cultivada no Brasil como planta ornamental e o chá de suas folhas é normalmente utilizado por pacientes diabéticos (TEIXEIRA et al., 1990; SOARES et al., 2000). A coloração roxa da polpa dos frutos apresenta um grande impacto visual devido à presença de antocianinas, pigmentos antioxidantes hidrofílicos também encontrados em frutas como a uva (*Vitis* sp.) e o “blueberrie” (*Vaccinium* sp.), que apresentam como vantagem a alta solubilidade em misturas aquosas.

O jambolão adaptou-se muito bem às condições de solo e clima do Brasil, tornando-se espécie subespontânea na região Nordeste. A árvore frondosa produz pequenos frutos ovóides, que são roxos quando maduros, parecidos com uma azeitona. O sabor é suave, sem aroma característico forte, embora um pouco adstringente ao paladar.

Durante o processo de maturação, as sementes passam por modificações físicas (tamanho, coloração e teor de água), bioquímicas (açúcares, proteínas, óleo, ácidos graxos) e fisiológicas (germinação, vigor, massa seca). Essas modificações são influenciadas por fatores genéticos e ambientais até atingir o ponto de maturidade fisiológica, que é o ponto de máxima qualidade fisiológica da semente, quando estas apresentam o máximo de germinação, vigor e massa seca. (MARCOS FILHO, 2005).

A época adequada para a colheita de determinada espécie, pode ser identificada por parâmetros como a coloração dos frutos, teor de água, massa de matéria seca e tamanho (CASTRO et al., 2008; DRANSKI et al., 2010). Para algumas espécies, como cerejeira (*Torresia acreana* Ducke), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e quaresmeira (*Tibouchina granulosa* Cogn.), o tamanho do fruto pode ser usado para determinação do momento ideal de colheita

(CROOKSTON; HILL, 1978; FIRMINO et al., 1996; ALVES et al., 2005; LOPES et al., 2005). Estudando a maturação de sementes de orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), Borges et al. (1980) verificaram que a maturidade fisiológica das sementes, ocorreu quando o teor de água encontrava-se em torno de 22%. Para ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) estudos realizados por Ragagnin e Dias (1987) indicaram que as sementes devem ser colhidas com 58,9% de teor de água e 8 mg de massa de matéria seca por semente, para que se possa obter a máxima germinação (96,6%). Dranski et al. (2010) observaram que frutos de pinhão-manso com epicarpo de coloração amarela com manchas marrons, apresentaram máximo acúmulo de matéria seca, teor de água inferior a 38,5% e sementes no ponto de maturidade fisiológica.

A identificação do ponto de maturidade fisiológica, com base na coloração do epicarpo dos frutos, é importante para definir o estágio de colheita de espécies colhidas manualmente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000), como é o caso do jambolão. A colheita de sementes que apresentam elevados índices de vigor e germinação é de reconhecida importância para produção de mudas com rapidez e eficiência, maximizando outros investimentos do setor.

Este estudo teve como objetivo determinar o período de maturidade fisiológica de sementes de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) em função dos estádios de maturação dos frutos.







MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) foram coletados diretamente de árvores-matrizes, existentes no Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Marechal Candido Rondon, PR. As coordenadas geográficas são 54° 41' W e 23° 47' S, com altitude média de 420 m. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é subtropical úmido mesotérmico, verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22°C), invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18°C), com precipitação média anual de 1.500 mm.

Posteriormente, os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Tecnologia em Sementes e Mudas – LASEM, pertencente à UNIOESTE, onde foram classificados em seis estádios de maturação, visualmente segregados pela coloração do epicarpo: **estádio 1)** fruto verde (epicarpo totalmente verde); **estádio**

2) fruto em transição do verde com pigmentos de rosa (epicarpo apresentando 75% de verde e 25% de rosa); **estádio 3)** fruto rosa (epicarpo totalmente rosa); **estádio 4)** fruto roxos com pigmentos ainda rosa (epicarpo apresentando 25% de rosa e 75% de roxo); **estádio 5)** fruto maduro (epicarpo totalmente roxo); e **estádio 6)** fruto seco em início de senescência, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização visual dos frutos de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) nos diferentes estádios de maturação.

Estádio	Coloração do epicarpo	Caracterização visual	Estádio	Coloração do epicarpo	Caracterização visual
1		Fruto totalmente verde	4		Fruto roxo com pigmentos rosa (75% roxo e 25% rosa)
2		Fruto com início de pigmentos rosa (75% verde e 25% rosa)	5		Fruto totalmente roxo escuro
3		Fruto totalmente rosa	6		Fruto totalmente seco (início da senescência)

Em cada estádio de maturação, foram avaliadas as seguintes características físicas: tamanho dos frutos e sementes; matéria seca dos frutos e sementes; teor de água dos frutos e sementes, sequenciados pelo teste de germinação e vigor das sementes, conforme os procedimentos abaixo:

Tamanho dos frutos e sementes: os frutos foram divididos em quatro repetições de 10 frutos, efetuando-se as medidas de comprimento e diâmetro em milímetros, medidos com paquímetro digital. Em seguida, os frutos foram manualmente despulpados e então efetuou-se as mensurações alométricas da sementes;

Matéria seca dos frutos e sementes: a matéria seca, em gramas, foi determinada em estufa de circulação de ar forçado a 105 °C por 24 horas (BRASIL, 2009), com quatro repetições de 10 frutos fracionados em três partes. Quatro repetições de aproximadamente 10 g foram utilizados para as sementes e estas foram fracionadas em três partes de aproximadamente 0,5 cm;

Teor de água dos frutos e sementes: foi obtido conjuntamente com o teste de matéria seca, porém obteve-se também a massa de matéria fresca para fins de

cálculo segundo BRASIL (2009). Os resultados foram expressos em percentagem, com base na massa fresca;

Teste de germinação e vigor das sementes: a porcentagem de germinação das sementes foi determinada pelo teste de germinação, considerando semente germinada a formação de plântula normal segundo BRASIL (2009) e o vigor avaliado pelo índice de velocidade de emergência (IVE) e pelo teste da primeira contagem, contabilizando-se a porcentagem de plântulas normais aos dez dias após a semeadura. A germinação foi avaliada com quatro repetições de 25 sementes e foi utilizado como substrato a areia de granulometria menor que 2 mm, esterilizada em autoclave a 120 °C por 15 min, e umedecida com água na quantidade de 60% da capacidade de retenção da areia (BRASIL, 2009), dentro de caixas plásticas transparentes de (42 x 28 x 6 cm), sob temperatura constante de 25 °C, com fotoperíodo de 12 h, em câmara para germinação de plantas e sementes com fotoperíodo tipo BOD.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos constituídos pelos 6 estádios de maturação dos frutos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizou-se o teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Os dados do teor de água dos frutos e sementes, da primeira contagem, de germinação e do índice de emergência foram previamente transformados em arco seno $(\%/100)^{1/2}$. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2006) para o processamento dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comprimento e diâmetro dos frutos e sementes

O comprimento e diâmetro dos frutos e das sementes nos diferentes estádios de maturação são mostrados na Tabela 2. O comprimento dos frutos de jambolão variou de $23,4 \pm 2,3$ mm no estágio 6 (fruto seco) a $29,9 \pm 0,7$ mm no estágio 5 (fruto maduro). O diâmetro do fruto variou de $11,7 \pm 0,3$ mm no estágio 1 (fruto verde) a $18,6 \pm 0,6$ mm no estágio 5 (fruto maduro). Em geral, os menores valores de comprimento e diâmetro verificados na estágio 6 (fruto seco) deve-se à perda de água do fruto com o avanço do processo de maturação do mesmo. Em geral, os frutos maduros de jambolão possuem cerca de 25 a 30 mm de comprimento e de 15 a 20 mm de diâmetro.

Tabela 2. Comprimento e diâmetro dos frutos e das sementes de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) em diferentes estádios de maturação do fruto

Estádio de maturação	Comprimento		Diâmetro	
	Fruto	Semente	Fruto	Semente
	----- mm -----			
1	25,2 ± 0,9	18,0 ± 1,0	11,7 ± 0,3	8,6 ± 0,4
2	26,7 ± 0,3	18,5 ± 1,4	14,0 ± 0,1	9,8 ± 0,5
3	26,9 ± 1,1	20,0 ± 0,7	14,6 ± 0,6	9,7 ± 0,3
4	27,3 ± 1,2	19,2 ± 0,8	16,0 ± 0,8	9,3 ± 0,5
5	29,9 ± 0,7	17,8 ± 0,6	18,6 ± 0,6	9,2 ± 0,2
6	23,4 ± 2,3	17,6 ± 0,9	11,8 ± 1,0	9,1 ± 0,5

O comprimento das sementes teve o mesmo comportamento dos frutos, ou seja, conforme houve o avanço do estágio de maturação dos frutos, o comprimento da semente decresceu. Após o início da maturação do fruto (estádio 3) o comprimento que era de $20,0 \pm 0,7$ mm decresceu para $17,6 \pm 0,9$ mm quando o fruto apresentava-se totalmente seco (estádio 6). O diâmetro das sementes foram pouco influenciadas pelos diferentes estádios de maturação do fruto. O menor diâmetro de semente foi obtido no estágio 1 (fruto verde) com valores de $8,6 \pm 0,4$ mm. Nos estádios 2 e 3, o diâmetro ficou em torno de 9,8 mm, e depois desse estágio, as sementes tiveram seu diâmetro reduzido chegando a valores de $9,1 \pm 0,5$ mm no estágio 6 (Tabela 2). Esses resultados foi devido à perda de água, decorrente do processo natural de secagem após a maturação fisiológica da semente.

Teor de água e matéria seca dos frutos e sementes

O teor de água nos frutos de jambolão apresentou três fases distintas (Tabela 3). No início do desenvolvimento os frutos apresentam um ligeiro ganho de água, passando de 64,4% (estádio 1) para 73,4% (estádio 2). Em uma segunda fase, os frutos tendem a estabilizar o teor de água em torno de 75 a 78% até a maturação (estádio 5). Numa terceira fase, com a senescência dos frutos de jambolão, estes tendem a perder água (Tabela 3).

Tabela 3. Teor de água e matéria seca dos frutos e das sementes de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck) em diferentes estádios de maturação do fruto.

Estádio de maturação	Teor de água		Matéria seca	
	Fruto	Semente	Fruto	Semente
	----- % -----		----- g -----	
1	64,4 ± 1,2	51,0 ± 0,9	0,71 ± 0,05	0,49 ± 0,07
2	73,4 ± 0,4	60,5 ± 2,2	0,75 ± 0,02	0,56 ± 0,08
3	75,8 ± 0,4	55,9 ± 1,6	0,85 ± 0,13	0,64 ± 0,03
4	77,0 ± 1,2	52,8 ± 1,0	0,98 ± 0,11	0,61 ± 0,09
5	78,1 ± 0,8	52,7 ± 0,6	1,38 ± 0,08	0,50 ± 0,01
6	45,5 ± 2,0	50,8 ± 0,9	1,03 ± 0,22	0,49 ± 0,04

O teor de água nas sementes quando os frutos encontravam-se verdes foi de 51,0% e aumentou para 60,5%. Nas fases seguintes até o início da senescência dos frutos houve pouca variação do teor de água das sementes, passando de 55,9% no estágio 3 para 50,85% no estágio 6. Esse elevado teor de água nas sementes de jambolão quando o fruto apresenta-se seco em início de senescência indica que esta espécie pode perder rapidamente o vigor e o poder germinativo das sementes logo após a colheita, não sendo indicado o armazenamento das sementes desta espécie. Portanto, para a produção de mudas de jambolão, a semeadura das sementes deve ocorrer na mesma semana da colheita dos frutos.

O teor de água foi considerado, quando associado a outras características, como um dos principais índices que evidencia o processo de maturação e, muitas vezes é sugerido como ponto de referência para indicar a condição fisiológica das sementes (FIRMINO et al., 1996; MARTINS e SILVA, 1997; SILVA, 2002). Borges et al. (1980) também verificaram que a maturidade fisiológica de sementes de orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) ocorreram quando o teor de água encontrava-se em torno de 22%.

Estudando a maturação de sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien (tamareira-anã), lossi et al. (2007) concluíram que os teores de água de 56,5% dos frutos e 36,8% das sementes podem ser usados como parâmetros indicadores do ponto de maturidade fisiológica da semente.

Com o avanço do crescimento dos frutos houve aumento da matéria seca passando de 0,71 ± 0,05g no estágio 1 (fruto verde) para 1,38 ± 0,08 g (Fruto maduro). As sementes de jambolão apresentaram incremento gradual de matéria seca até o máximo observado no estágio 3 (0,64 ± 0,03 g) ocorrendo,

posteriormente, decréscimo nas duas três últimas fases de maturação dos frutos. Esta observação permite inferir que no estágio 3 (fruto totalmente rosa), houve máximo acúmulo de matéria seca nas sementes e que nas coletas subsequentes às reservas acumuladas começaram a ser degradadas. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), quando atinge o máximo acúmulo de matéria seca, a semente alcança o ponto de maturidade fisiológica, apresentando o máximo de sua potencialidade e, conseqüentemente, uma deterioração mínima.

Emergência e vigor das sementes

Verifica-se que no estágio inicial da maturação, as sementes de jambolão já tinham completado suas transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que se processam após a fecundação do óvulo e que conferem ao embrião a capacidade de reiniciar o crescimento e, sob condições ambientais favoráveis, dar origem a uma plântula normal (POPINIGIS, 1985). Pelo teste de primeira contagem de germinação verifica-se que as sementes oriundas dos frutos verdes apresentaram maior vigor com germinação aos 10 dias após a semeadura de 93%. No estágio 2, a porcentagem de sementes germinadas no teste de primeira contagem foi de apenas 37%, ao passo que nos demais estádios de maturação praticamente não houve germinação das sementes até os 10 dias (Tabela 4).

Germaque et al. (2002), estudando o ponto ideal de colheita de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.), obtiveram maior germinação e vigor de sementes colhidas no início da deiscência dos frutos, quando estes apresentavam cor verde com pontos arroxeados e sementes de cor verde-amarelo-amarronzada e com teores de água de 69 e 51%, em frutos e sementes, respectivamente.

A germinação das sementes de jambolão nos cinco primeiro estádios variou de 94 a 99% (Tabela 4). Apenas verificou-se diferença significativa entre a germinação do estágio 1 (99%) e do estágio 6(85%). Em geral, as sementes de jambolão apresentam excelentes índices de germinação.

Tabela 4. Primeira contagem de germinação, germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) em função dos diferentes estádios de maturação do fruto

Maturação do fruto	Primeira Contagem	Germinação	IVE
	----- % -----		
1	93 a	99 a	39,8 a
2	37 b	94 ab	29,8 b
3	04 c	95 ab	23,2 c
4	05 c	94 ab	24,0 bc
5	00 d	94 ab	15,9 d
6	00 d	85 b	16,6 d
CV (%)	21,1	3,2	5,5

Média seguida da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O índice de velocidade de emergência atingiu o máximo valor no estágio 1 (Tabela 4), quando as sementes de jambolão apresentavam-se com maior vigor. O decréscimo no vigor das sementes de jambolão após terem atingido a maturidade fisiológica, ocorreu devido a deterioração em função de condições ambientais desfavoráveis. Segundo Villela e Peres (2004) o armazenamento das sementes deve ser iniciado na maturidade fisiológica, e o maior desafio é conseguir que as sementes, após um certo período, ainda apresentem elevada qualidade fisiológica.

CONCLUSÕES

As sementes de jambolão devem ser colhidas quando os frutos estiverem ainda verdes, ou com alguns pigmentos rosas, para a obtenção de sementes com alto vigor e maior velocidade de germinação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E.U.; SADER, R.; LUCENA, R.; ALCÂNTARA, B.; ALVES, A.U. Maturação fisiológica de sementes de Sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.5, p.1-8, 2005.
- BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; TELES, F.F.F. Avaliação da maturação e dormência de sementes de orelha de negro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.2, p.29-32, 1980.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ ACS, 2009. 395 p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASTRO, M. M.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Qualidade de sementes de quiabeiro em função da idade e do repouso pós-colheita dos frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1491-1495, 2008.

CORVELLO, W.B.V.; VILLELA, F.A.; NEDEL, J.L.; PESKE, S.T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.23-27, 1999.

CROOKSTON, R.K.; HILL, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. **Crop Science**, v.18, p.867-870, 1978.

DRANSKI, J.A.L.; PINTO JÚNIOR, A.S.; STEINER, F.; ZOZ, T.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; GUIMARÃES, V.F. Physiological maturity of seeds and colorimetry of fruits of *Jatropha curcas* L.. **Revista Brasileira de Sementes**, 32(4), 158-165, 2010.

FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos - SISVAR 5.0 (Build 67)**. 2006. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm>>. Acesso em: 03 jun 2014.

FIRMINO, J.L.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS FILHO, B.G. Características físicas e fisiológicas de sementes de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) quando as sementes foram coletadas do chão ou do interior dos frutos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.28-32, 1996.

GERMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.C. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne**, v.8, n.2, p.84-91, 2002.

IOSSI, E.; SADER, R.; MORO, F.V.; BARBOSA, J.C. Maturação fisiológica de sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.1, p.147-154, 2007.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.811-816, 2005.

MARCHIORI, J.N.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: myrtales**. Santa Maria: UFSM, 1997. 304p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: FEALQ 2005.

MARTINS, S.V.; SILVA, D.D. Maturação e época de colheita de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.96-99, 1997.

MORTON, J. Jambolan. In: MORTON, J. **Fruits of warm climates**. Miami: Creative Resource Systems, 1987. p.375-378.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985. 289p.

PRINCE, P. et al. Hypoglycaemic activity of *Syzygium cumini* seeds: effect on lipid peroxidation in alloxan diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.61, n.1, p.1-7, 1998.

RAGAGNIN, L.I.M.; DIAS, L.L. Maturação fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex D.C) Standley. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, 1987, Gramado. **Anais...** Brasília: ABRATES, 1987. 128p.

SILVA, L.M.M. Maturação fisiológica de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. In: **Morfologia e ecofisiologia de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm.** 2002. f.46-61. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SOARES, J.C.M. et al. Níveis glicêmicos de colesterol em ratos com *Diabetes Mellitus* aloxano induzido, tratados com infusão de *Bauhinia candicans* ou *Syzygium jambolanum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, p.113-118, 2000.

TEIXEIRA, C.C. et al. Effect of tea prepared from leaves of *Syzygium jambos* on glucose tolerance in non-diabetes subjects. **Diabetes Care**, Alexandria, v.13, n.8, p.907-908, 1990.

VILLELA, F.A.; PERES, W.B. Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 265-281.