

**MÉTODOS PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE
Bixa orellana L.**

**METHODS FOR DORMANCY BREAK IN SEEDS OF *Bixa orellana*
L.**

JORDANY APARECIDA DE OLIVEIRA GOMES

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Botucatu/SP
jordanyufmg@yahoo.com.br

DANIELA APARECIDA TEIXEIRA

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Botucatu/SP
daniela.teixeira@hotmail.com

FILIFE PEREIRA GIARDINI BONFIM

Docente da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Botucatu/SP
filipegiardini@fca.unesp.br

NATHÁLIA DE SOUZA PARREIRAS

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Botucatu/SP
agronathaliaparreiras@gmail.com

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar métodos para a superação de dormência de sementes de urucum. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram dois tempos de embebição, sendo 24 e 48h à temperatura ambiente e dois tratamentos térmicos (5°C e 60°C), além da testemunha. As características avaliadas foram índice de velocidade de germinação, porcentagem de germinação, porcentagem de plântulas anormais, comprimento da parte aérea e da raiz massa fresca e seca e condutividade elétrica. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas ao teste Tukey a 5% de probabilidade. Houve efeito dos tratamentos para todas as características avaliadas, exceto

porcentagem de plântulas anormais e comprimento da raiz. As sementes submetidas ao tratamento térmico de 60°C obtiveram maior desempenho para todas as características. As sementes expostas aos tratamentos em embebição foram as que apresentaram maiores valores de condutividade elétrica, quando comparadas a testemunha o que demonstra que no período de embebição ocorreu maior dano na estrutura celular. Portanto, o recomendado para a quebra de dormência em *B. orellana* é o tratamento térmico à 60°C por duas horas.

Palavras-chave: *Bixa orellana*. Dormência. Embebição. Tratamento térmico.

Abstract: This work was developed with the objective of evaluating methods for overcoming of dormancy in seeds of urucum. The experimental design was completely randomized, with five treatments and four replicates. The used treatments were two soaking times, 24 and 48 hours at ambient temperature and two heat treatments (5 ° C and 60 ° C), and a control. The characteristics evaluated were germination speed index, percentage of germination, abnormal seedling percentage, length of shoot and root fresh and dry mass and electrical conductivity. The data were subjected to analysis of variance and Tukey test averages compared to the 5% probability. There was effect of treatments for all characteristics evaluated, except percentage of abnormal seedlings and root length. The seeds submitted to heat treatment of 60°C obtained higher performance for all the characteristics. The seeds exposed to treatments in soaking were the ones with highest electrical conductivity values compared to control which shows that the soaking period was greater damage to the cell structure. Therefore, the recommended for the break of dormancy in *B. orellana* is the heat treatment at 60° C for two hours.

Keywords: *Bixa orellana*. Dormancy. Soaking. Heat treatment.

1. INTRODUÇÃO

A *Bixa orellana* L., pertencente à família Bixaceae, é uma espécie lenhosa, perene, da floresta amazônica de várzea, conhecida popularmente por urucum, urucu, açafroa (MARCHIORI, 2000) possui grande importância na culinária sendo cultivada em diversas regiões do país para exploração de suas sementes e, também com a finalidade de ornamentação (LORENZI, 1998). Trata-se de uma espécie arbustiva que pode atingir 3 a 4 metros de altura, podendo chegar até 10 metros dependendo das condições de manejo, edafoclimáticas e idade da planta. Suas folhas são completas, com longos pecíolos, cordiformes, acuminadas, dispostas alternadamente em relação aos ramos, glabras (quando adultas), medindo em média 8 cm de comprimento e 4 cm de largura (FRANCO et al., 2008).

As sementes encontram-se revestidas externamente por pigmentos avermelhados, constituídos principalmente pelos carotenoides bixina e norbixina (MERCADANTE; PFANDER, 1998; JAKO et al., 2002; KIOKIAS; GORDON, 2003; SOARES et al., 2011). São altamente valorizadas por conta de seus pigmentos, utilizados como corante natural nas indústrias alimentícias, farmacêutica, cosmética e avícola (HARDER, 2005), principalmente em razão da proibição do uso de corantes sintéticos pelas indústrias, do baixo custo de produção e ausência de toxicidade

(STRINGHETA; SILVA, 2008). É uma espécie na qual a propagação vegetativa limita-se à alporquia (processo lento e baixo rendimento) e à cultura *in vitro* (MANTOVANI et al., 2007) porém a produção de mudas, ainda é realizada partir de plantas propagadas por sementes.

Sementes de alta qualidade são essenciais, pois constituem a base para elevação da produtividade agrícola. No desenvolvimento das sementes do urucuzeiro, ocorre um espessamento do tegumento interna que apresenta conformação estrutural e fisiológica que prejudicam, em torno de 30%, a germinação em condições naturais (HARDER et al. 2007).

O componente fisiológico da qualidade tem sido alvo de inúmeras pesquisas, em decorrência das sementes estarem sujeitas a mudanças degenerativas após atingirem a maturidade. Porém, para algumas espécies, como o urucum, não existem procedimentos apropriados para avaliação do vigor de sementes que possam ser utilizados pelas empresas produtoras nos programas internos de controle de qualidade e/ou para caracterizar as sementes destinadas à comercialização (TORRES; BEZERRA NETO, 2009). Portanto, a condutividade elétrica é uma técnica que pode auxiliar na avaliação do vigor de sementes da espécie em questão. Na condição de deterioração das sementes existe perda de integridade das membranas, apresenta um desarranjo na sua estrutura, o que acarreta aumento de solutos lixiviados (açúcar, íons, proteína, etc.) e consequente perda de vigor (VIEIRA, 1994)

Por esse motivo, buscando alternativas para contribuir com a produção de mudas sadias e de qualidade de urucum, o presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos para a superação de dormência da espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Botucatu / SP, durante o mês de julho de 2015. Para o experimento, foram utilizadas sementes de *B. orellana* coletadas no município de Francisco Sá / MG, beneficiadas e armazenadas em sacos de papel semi-impermeáveis, a temperatura de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ até a realização do experimento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (GOMES, 2000), com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo dois tratamentos térmicos: 5°C e 60°C

(durante duas horas), dois tempos de embebição: 24 e 48 horas embebidas em água deionizada a temperatura ambiente, além do controle.

No teste de germinação foram utilizadas 50 sementes para cada repetição, empregando-se como substrato, papel “germitest”, umedecido com água deionizada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. As sementes foram acondicionadas em caixas do tipo gerbox e mantidas em câmara de germinação tipo BOD, à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12h/12h. As avaliações do teste de germinação foram realizadas diariamente após a sementeira, por 21 dias conforme indicado nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O cálculo do índice de velocidade de germinação foi realizado segundo Maguire (1962): $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas em cada contagem; e N1, N2, Nn = número de dias, em relação à data da sementeira.

Ao final do experimento, avaliou-se, o crescimento das plântulas, por meio do comprimento da parte aérea (cm) e da raiz (cm), massa seca (g) e fresca (g) da parte aérea e da raiz. Foi computada a porcentagem de germinação e de plântulas anormais obtidas no teste de germinação. Para a condutividade elétrica utilizou-se quatro repetições com amostras de cada tratamento, colocadas em copos plásticos contendo 75 mL de água deionizada. A leitura foi realizada em condutivímetro PHTEK, sendo os resultados expressos em $\mu S\ cm^{-1}\ g^{-1}$. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que para as características índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca (MF), massa seca (MS) e condutividade elétrica (CE) houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade e para porcentagem de germinação (PG) e comprimento da parte aérea (CPA) a significância foi a 5% de probabilidade. As características, porcentagem de plântulas anormais (PA) e comprimento da raiz (CR) não diferiram estatisticamente entre os tratamentos (tabela 1).

Sementes de urucum submetidas a tratamento térmico a 60°C obtiveram IVG cerca de duas vezes maior quando comparadas a testemunha. Observou-se também

aumento de 61% na porcentagem de germinação para este mesmo tratamento em relação ao controle. A testemunha e os tratamentos de embebição obtiveram taxas de germinação relativamente baixas (15,60-19,77%). Resultado semelhante foi relatado por Nunes et al. (2006), onde sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. apresentaram taxas germinativas altas no tratamento com água quente. Sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. também apresentaram alta porcentagem de germinação quando imersas em água a 80°C por 15 minutos (MARIANO et al., 2016). A imersão das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. em água quente (90 °C) por 1 min é eficiente para a superação da dormência (ATAÍDE et al., 2013). Já para sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L. tratadas com água a 85°C por oito horas, foi observada redução no percentual de germinação e índice de velocidade de germinação. Espécies florestais com sementes duras frequentemente apresentam consideráveis problemas na germinação, pois seus tegumentos duros e impermeáveis restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião (MOUSSA et al., 1998).

Tabela 1- Valores médios de índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (PG) comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca (MF), massa seca (MS) e condutividade elétrica (CE) de sementes de urucum submetidas aos tratamentos térmicos, de embebição e testemunha.

Tratamentos	IVG	PG (%)	CPA (cm)	MF (g)	MS (g)	CE $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$
Testemunha	19,77b**	30,5ab*	2,53b*	0,59b**	0,22bc**	8,23c**
24 horas	15,60b	32ab	2,86ab	0,88b	0,24bc	80,9a
48 horas	19,57b	28,5b	4,55a	0,77b	0,17c	76,92a
5°C	29,96ab	36,5ab	2,82ab	0,93b	0,32ab	23,39bc
60°C	40,67a	50a	4ab	1,69a	0,39a	45,03b
CV (%)	28,05	25,95	25,36	31,4	24,69	26,76

As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** e * Significativo a 1% e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Fonte: Autores, 2015.

A alta temperatura utilizada, bem como, o período de exposição afeta a viabilidade do embrião levando a sua deterioração (ALVES et al., 2000). Os tempos de embebição em água não influenciaram na quebra da dormência de sementes de pinha (*Annona squamosa* L.) (WAGNER JÚNIOR et al., 2006). Temperaturas altas podem causar dano a algumas espécies e ser benéficas para outras (GIACHINI et al., 2010) como o relatado por Sajeevukumar et al., (1995) em que temperaturas da água na faixa de 60 °C a 80 °C se mostrou eficaz para superação da dormência da semente de *Albizia falcataria* (L.) Fosberg. – Fabaceae, sendo responsável pelo aumento de 10% para 90% na germinação dessa espécie. Estas diferenças podem estar relacionadas a características endógenas, exógenas ou a interação dos fatores.

Sementes de *Moringa oleifera* L. (ALVES et al., 2005) e *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill., (FERREIRA et al., 2009), obtiveram maiores taxas germinativas quando embebidas em água por 24 horas. Resultado que não corrobora com o encontrado neste trabalho, onde a porcentagem de germinação nesses tratamentos de imersão não diferiu dos demais. Isto pode ser atribuído ao tipo de tegumento da semente, que no caso do urucum é revestido por uma camada cerosa.

As sementes que receberam os tratamentos de embebição (24 e 48 horas) tiveram maior dano na estrutura celular, por apresentar taxas de condutividade elétrica de 80,9 e 76,92 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$, respectivamente superiores estatisticamente aos demais tratamentos. O controle apresentou menor condutividade elétrica, cerca de dez vezes menor que as citadas anteriormente. Este fato é explicado pela manutenção da integridade celular, uma vez que, estas sementes não passaram por nenhum tratamento que afetaria esta condição. As sementes expostas a 5°C e 60°C obtiveram valores intermediários de CE. A baixa CE aliada à alta porcentagem de germinação podem ser aspectos decisivos para escolha do melhor método de quebra de dormência das sementes de urucum. Pois mesmo apresentando à menor liberação de lixiviados as sementes não tratadas apresentaram baixo potencial fisiológico (vigor).

Resposta diferente foi encontrada por Martins e Nakagawa (2008) em sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, onde o tratamento de embebição em água quente não apresentou diferenças de desempenho quando comparados com a testemunha, quanto à condutividade elétrica e ao índice de velocidade de emergência.

Apesar de algumas espécies responderem positivamente a escarificação química com ácido sulfúrico, a utilização em viveiros deve ser evitada. Quando possível, devem ser substituídas por imersão em água quente, método de baixo custo e

que apresenta maior segurança ao trabalhador (MARTINS; NAKAGAWA, 2008) como mostrado no presente trabalho.

4. CONCLUSÃO

Tendo em vista os cinco tratamentos (embebição em água por 24 e 48 horas, tratamento térmico em 5°C e 60°C e controle) utilizados para quebra de dormência em sementes de *B. orellana*, recomenda-se o tratamento térmico à 60°C por duas horas, por ser um método barato, eficiente e seguro para produtores e viveiristas.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, S.; ANDRADE NETO, M.; TEÓFILO, E. M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. E *Bauhinia unguilata* L. – CAESALPINOIDEAE. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 22, n. 2, p.139-144, 2000.

ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, S. ANTÔNIO MARCOS ESMERALDO BEZERRA, A. M. E.; OLIVEIRA, V. C. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* L. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embebição. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p.1083-1087. 2005.

ATAÍDE, G. M.; BICALHO, E. M.; DIAS, D. C. F. S.; CASTRO, V. O.; ALVARENGA, E. M. Superação de dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 6, p.1145-1152, 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.

FERREIRA, M. G. R.; SANTOS, M. R. A.; SILVA, E. O.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A. Superação de dormência em sementes de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 95-99, 2009.

FRANCO, C. F. O.; FABRI, E. G.; BARREIRO NETO, M.; MANFIOLLI, M. H.; HARDER, M. N. C.; RUCKER, N. C. A. **Urucum**: sistemas de produção para o Brasil. João Pessoa: EMEPA - PB, 2008.

GIACHINI, R. M.; LOBO, F. A.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ORTIZ, C. E. R. Influência da escarificação e da temperatura sobre a germinação de sementes de *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes (sete cascas). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 75-80, 2010.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 14. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 2000.

HARDER M. N. C. **Efeito do urucum (*Bixa orellana* L.) na alteração de características de ovos de galinhas poedeiras.** 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

HARDER, M. N. C. et al. Structural characterization of annatto seeds (*Bixa orellana*) by transmission and scanning electron microscopy submitted to gamma radiation for dormancy break. In: INTERNATIONAL NUCLEAR ATOMIC CONFERENCE, 7, 2007, Santos. **Proceedings...** Santos: CNEN, 2007.

JAKO, C. Probing carotenoid biosynthesis in developing seed coats of *Bixa orellana* (Bixaceae) through expressed sequence tag analysis. **Plant Science**, New York, v. 163, p. 141-145, 2002.

KIOKIAS, S.; GORDON, M. H. Antioxidant properties of annatto carotenoids. **Food Chemistry**, New York, v. 83, p. 523-529, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1998.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n.2, p. 176-177, 1962.

MANTOVANI, N.; OTONI, W. C.; GRANDO, M. F. Produção de explantes através da alporquia para o cultivo in vitro de urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 597-599, 2007.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas: das bixáceas às rosáceas.** Santa Maria: EdUFSM, 2000.

MARIANO, L. G.; SOMAVILLA, A., SILVEIRA, A. G.; SALAMONI, A. T. Análise de superação de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala* e desenvolvimento inicial de plântulas. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 398-404, 2016.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1059-1067, 2008.

MERCADANTE, A. Z.; STECK, A.; PFANDER, H. Isolation and identification of new apocarotenoids from annatto (*Bixa orellana*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, New York, v. 45, n. 4, p. 1050-1054, 1998.

MOUSSA, H.; MARGOLIS, H. A.; DUBÉ, P. A.; ODONGO, J. Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from the semiarid of Niger, West Africa. **Forest Ecology and Management**, v. 104, n. 1, p. 27-34, 1998.

NUNES, Y. R. F.; FAGUNDES, M.; SANTOS, M. R.; BRAGA, R. F.; GONZAGA, A. P. D. Germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss (Malpighiaceae) sob diferentes tratamentos de escarificação tegumentar. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 8, n. 1, p. 43-52, jan./jun. 2006.

SAJEEVUKUMAR, B; SUDHAKARA, K; ASHOKAN, P. K.; GOPIKUMAR, K. Seed dormancy and germination in *Albizia falcataria* and *Albizia procera*. **Journal of Tropical Forest Science**, Kuala Lumpur, v. 7, n. 3, p. 371-382, 1995.

SOARES, V. L.; RODRIGUES, S.M.; OLIVEIRA, T. M.; QUEIROZ, T. O.; LIMA, L. S.; HORA JÚNIOR, B. T.; GRAMACHO, K. P.; MICHELI, F.; CASCARDO, J. C.; OTONI, W. C.; GESTEIRA, A. S.; COSTA, M. G. Unraveling new genes associated with seed development and metabolism in *Bixa orellana* L. by expressed sequence tag (EST) analysis. **Molecular Biology Reports**, Bethesda, v. 38, n. 2, p. 1329-1340, 2011.

STRINGHETA, P. C; SILVA, P. I. **Pigmentos de urucum: extração, reações químicas, usos e aplicações**. Viçosa: Suprema, 2008.

TORRES, S. B.; BEZERRA NETO, F. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de urucum. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 55-58, 2009.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 103-132.

WAGNER JÚNIOR, A. Influência do tempo de embebição em água sobre a dormência de sementes de pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 53, n. 307, p. 317-321. 2006.