



Emergência de plântulas de Erva-baleeira em função da embebição e do armazenamento das sementes

*Emergency of (*Varronia curassavica* Jacq.) plants due to soaking and seed storage*

Hemily Miranda Arsego¹, Patricia da Costa Zonetti², Suzana Stefanello³

RESUMO: A erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.) é uma planta com comprovada atividade anti-inflamatória e pouco se conhece sobre sua propagação. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da embebição em água das sementes, bem como das condições e do tempo de armazenamento na emergência das plântulas. Avaliou-se a embebição (ausência ou 24 horas), tempo de armazenamento (0 dias para sementes recém-coletadas e 90 dias) e condições de armazenamento das sementes (temperatura ambiente e geladeira a 4 °C). Em outro ensaio foi avaliado o efeito de períodos de coleta de sementes (60 e 120 dias) armazenadas em temperatura ambiente e em geladeira a 4 °C, tendo como testemunha as sementes recém-coletadas. A emergência das plântulas foi acompanhada diariamente até a estabilização quando foi avaliado o percentual de emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE). Maiores percentuais de emergência foram obtidos quando sementes recém-coletadas foram embebidas em água por 24 horas, diferindo de sementes armazenadas por 90 dias e embebidas. Não houve diferença entre o tempo e o ambiente de armazenamento. Sementes armazenadas por 120 dias apresentaram menores percentagens de emergência de plântulas. Não ocorreu diferença significativa para IVE. Concluiu-se que a emergência das plântulas de erva-baleeira é favorecida pela embebição das sementes por 24 horas com maiores percentuais de emergência logo após a coleta, podendo ser armazenadas por até 90 dias em geladeira (4 °C) ou mesmo em temperatura ambiente.

Palavras-chave: Conservação de sementes. *Varronia curassavica* Jacq. Vigor de sementes.

ABSTRACT: The plant *Varronia curassavica* Jacq. has a proven anti-inflammatory activity but almost no information for its propagation is available. Current research evaluates the effect of soaking of the seeds in water, the conditions and storing period in the plants' emergence. Soaking (lack or 24 h), storage period (0 days for recently collected seeds and 90 days) and storage conditions of seeds (room temperature and fridge at 4°C) were evaluated. Another assay evaluated the effect of collection period of seeds (60 and 120 days) stored at room temperature and in a fridge at 4°C, with recently collected seeds as control. Seeds' emergence was monitored daily till stabilization: emergence percentage and index of emergence speed (IVE) were assessed. Higher emergence percentages were reported when recently-collected seeds were soaked in water for 24 h, different from seeds stored during 90 days and soaked. There was no difference between time and storage environment. Seeds stored for 120 days had the lowest percentages in plant emergence. There was no significant difference for IVE. Results show that emergence of seedlings of *Varronia curassavica* Jacq. benefits by soaking of seeds during 24 h with high emergence percentage rates immediately after harvest. They may be stored up to 90 days in a fridge at 4°C or at room temperature.

Keywords: Conservation of seeds. *Varronia curassavica* Jacq. Vigor of seeds.

Autor correspondente:

Suzana Stefanello: sstefanello@ufpr.br

Recebido em: 14/05/2021

Aceito em: 23/07/2021

¹ Bióloga, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina (PR), Brasil.

² Doutora em Agronomia – Produção Vegetal. Docente da Universidade Federal do Paraná. Departamento de Ciências Agronômicas, Setor Palotina (PR), Brasil.

³ Doutora em Genética e Melhoramento. Docente da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina (PR), Brasil.

INTRODUÇÃO

Varronia curassavica Jacq. (sinonímia *Cordia verbenacea* DC., *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.), conhecida como erva-baleeira, é uma planta arbustiva pertencente à família Boraginaceae, nativa em quase todo o território brasileiro (SILVA; STAPF, 2020), que ocorre com frequência na vegetação de restinga (LORENZI; MATOS, 2008) e em campos rupestres (SOUZA; LORENZI, 2019). A espécie é perene e possui crescimento rápido, inflorescências terminais em espiga com flores brancas, frutos drupáceos esféricos de coloração vermelha quando maduros e rodeados total ou parcialmente pelo cálice (FALKENBERG, 2011; SILVA; STAPF, 2020).

As folhas são bastante aromáticas, recobertas por tricomas glandulares onde é secretado e armazenado o óleo essencial (VENTRELLA; MARINHO, 2008; FEIJÓ; OLIVEIRA; COSTA, 2014) a partir do qual foi produzido o primeiro fitoterápico brasileiro (Acheflan®) com ação anti-inflamatória (DORES; REHDER; DUARTE, 2010) e que está entre os mais comercializados no Brasil (DUTRA *et al.*, 2016). O efeito anti-inflamatório está relacionado aos compostos α -humuleno e cariofileno presentes no óleo essencial (PASSOS *et al.*, 2007; DUTRA *et al.*, 2016) que também mostrou eficiente ação antibacteriana e antifúngica (RODRIGUES *et al.*, 2012). Também foi relatado o efeito antialérgico do extrato etanólico das folhas ministrado a roedores (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Diante do grande potencial da erva-baleeira e da demanda de mercado pelo fitoterápico, estudos que venham a contribuir no levantamento de informações sobre a produção de mudas para os cultivos iniciais são de fundamental importância. Sabe-se que a produção de flores da espécie é gradual (HOELTGEBAUM *et al.*, 2018), bem como que a floração e a frutificação são irregulares (BRANDÃO *et al.*, 2015). Os frutos devem ser colhidos quando estiverem com uma coloração vermelho-vivo e brilhante, pois este é o momento em que as sementes estão sadias e apresentam melhores condições de germinação, sendo posteriormente atacadas por larvas que se desenvolvem dentro da semente (MAGALHÃES, 2010). Como a propagação desta espécie ocorre usualmente por sementes, é importante estudar os fatores que afetam a conservação e a germinação das sementes.

Em trabalho realizado por Machado *et al.* (2011), sementes despulpadas, secas e armazenadas em geladeira até a sua utilização foram utilizadas em testes de germinação em caixas *gerbox* em que ficou evidenciado que as sementes apresentaram maiores percentuais de germinação na presença de luz constante e em temperaturas entre 15 e 30 °C, atingindo o percentual máximo de 27% de germinação. Os autores também demonstraram que, em viveiro, maiores percentuais de emergência (43,25%) foram obtidos quando o plantio ocorreu em substrato comercial. De acordo com o que foi mencionado por Magalhães (2010), o percentual de germinação da erva-baleeira é de cerca de 70%, o que é alcançado no período de 15 a 20 dias após a realização da semeadura.

Sabe-se que algumas sementes necessitam ser semeadas logo após o seu amadurecimento pois podem perder o poder germinativo depois de algumas semanas por desidratação, enquanto outras toleram a dessecação e podem ser armazenadas por longos períodos, sem que haja perda significativa de viabilidade (NAVE; FAGANELLO; FERRO, 2018). Independentemente se a espécie é ou não domesticada, quando se trata de uma planta nativa, deve-se estudar o seu comportamento em relação ao armazenamento, procurando encontrar as melhores condições e período de armazenamento para que as sementes possam ser utilizadas em período diferente daquele no qual foram produzidas (BARBEDO *et al.*, 2018).

A longevidade das sementes é uma característica determinada geneticamente e condições como teor de água na semente, armazenamento, dormência, entre outros, podem influenciar o período de conservação da qualidade fisiológica (COSTA, 2009). Para sementes da espécie *Cordia trichotoma*, por exemplo, também da família Boraginaceae, a recomendação é que a semeadura seja realizada logo após o amadurecimento pois as sementes perdem o poder germinativo em algumas semanas (GRINGS; BRACK, 2011).

O processo de embebição das sementes é importante, pois depois de um período de repouso os tecidos ficam dessecados. Como a água é fundamental no metabolismo celular durante a germinação para ativação enzimática, solubilização e transporte de reservas e digestão hidrolítica das substâncias armazenadas na semente é imprescindível a retomada do *status* hídrico dos tecidos meristemáticos e de reserva (MARCOS FILHO, 2015).

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito da embebição de sementes, bem como das condições e do tempo de armazenamento na emergência de plântulas de erva-baleeira.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *V. curassavica* foram coletadas de uma planta matriz localizada a 24°10'08"S 53°50'27"W, na Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Setor Palotina, na cidade de Palotina (PR). A coleta foi realizada manualmente, em diferentes pontos da planta, no período de dezembro de 2019 a abril de 2020.

Frutos maduros com coloração vermelha foram coletados e permaneceram por 3 dias secando em temperatura ambiente no Laboratório de Anatomia e Morfologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, em Palotina (PR). As sementes foram armazenadas em sacos de papel Kraft e submetidas a armazenamento em temperatura ambiente (no laboratório) e em geladeira a 4 °C.

Para a avaliação da embebição, tempo e condições de armazenamento (instalado no mês de março de 2020) foi avaliada a embebição das sementes (0 horas e 24 horas), o tempo de armazenamento (0 dias e 90 dias) e as condições de armazenamento das sementes (temperatura ambiente e geladeira a 4 °C), com quatro repetições de 10 sementes. O delineamento foi

inteiramente casualizado em esquema fatorial e a unidade experimental consistiu de uma fileira de 10 tubetes e 4 repetições.

A semeadura foi realizada a uma profundidade de 0,5 cm em tubetes de plástico (13 cm de altura) dispostos em bandejas. Foram utilizados em cada tubete 50 g de substrato comercial Humusfértil® composto por casca de pinus, areia para substrato, composto orgânico e vermiculita. As bandejas contendo os tubetes permaneceram sob telado de polietileno com 50% de sombreamento, no município de Cascavel (PR) até a estabilização da emergência. A temperatura média (SIMEPAR, 2020) durante a avaliação do experimento foi de 23 °C e umidade relativa de 50%. A irrigação foi realizada uma vez ao dia, com auxílio de um regador.

A emergência das plântulas foi acompanhada diariamente até a estabilização quando foi avaliado o percentual de emergência e também o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) segundo a equação $IVE = G1 / N1 + G2 / N2 + \dots + Gn / Nn$, onde G = número de plântulas normais computadas nas contagens e N = número de dias da semeadura na primeira, segunda e enésima avaliação (MAGUIRE, 1962).

Para avaliar o tempo e condições de armazenamento, foi instalado experimento no mês de abril de 2020, em esquema fatorial. Foram utilizadas sementes recém-coletadas (testemunhas) e também armazenadas por 60 e 120 dias em temperatura ambiente e em geladeira (4 °C), com seis repetições de 10 sementes. As condições experimentais foram similares às descritas acima.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas iniciou 9 dias após a semeadura e a estabilização ocorreu aos 77 dias, assim como relatado por Montanari Junior (2000), que evidenciou que a germinação de sementes em sementeira com substrato comercial se estendeu até 50 dias após a semeadura. Segundo o autor, o maior tempo até a estabilização pode ser devido ao fato de a espécie não ser domesticada e apresentar germinação irregular.

Verificou-se que houve interação entre os fatores embebição das sementes e períodos de armazenamento (Tabela 1). Foi observada diferença significativa para o tempo de embebição das sementes que não foram armazenadas (0 dias), sendo que o maior percentual médio de emergência de plântulas (92,5%) ocorreu com a embebição das sementes em água por 24 horas. Esse percentual também foi superior e diferente significativamente do obtido para as sementes armazenadas por 90 dias (62,5%). Contudo, para as sementes armazenadas não houve diferença quanto à embebição.

Tabela 1. Percentual de emergência de plântulas na interação entre embebição e tempo de armazenamento de *Varronia curassavica* até 77 dias após a semeadura. CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa

Embebição (h)	Dias de Armazenamento	
	0	90
0	70,0 Ba	61,2 Aa
24	92,5 Aa	62,5 Ab
C.V. (%)	18,6	
DMS	13,8	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Portanto, sementes recém-coletadas de erva-baleeira germinam e emergem melhor quando embebidas em água por 24 horas. Com a embebição ocorre a rápida absorção de água devido ao baixo potencial hídrico que a semente possui, e conseqüentemente há um aumento acentuado na atividade respiratória das sementes, iniciando a digestão de reservas, liberação de energia para a germinação, síntese de proteínas utilizando mRNA e DNA existentes, ainda ocorre a ativação de enzimas e reparo de mitocôndrias (SILVA, 2015).

Os percentuais de emergência das plântulas, seja de sementes recém-coletadas de erva-baleeira quanto armazenadas por 90 dias, com ou sem embebição por 24 horas, foram superiores quando comparados aos obtidos quando se analisou a emergência de outras espécies da mesma família botânica como observado no trabalho realizado por Zanuncio, Stefanello e Lima (2020). Os autores relataram que um valor máximo de 40% das sementes de *Cordia trichotoma* (louro-pardo) mantidas em sacos de papel e armazenadas à temperatura de ± 25 °C até a sua utilização, emergiram em condições de viveiro. A percentagem de emergência de plântulas obtida com a espécie anteriormente citada foi ainda mais baixa (29%) nos estudos realizados por Felippi *et al.* (2012) utilizando sementes recém-coletadas onde a emergência iniciou no 24º dia estendendo-se até o 46º dia após a semeadura.

O percentual médio de emergência das sementes de erva-baleeira recém-coletadas e que não receberam embebição por 24 horas foi de 70%, muito similar ao obtido por Berghetti *et al.* (2015) com *Cordia trichotoma* em que a percentagem de sementes germinadas, neste caso, considerando como germinadas aquelas que formaram plântulas normais, variou entre 65 a 71% para as sementes controle e tratadas com fungicida, respectivamente. Valores similares também foram relatados por Grzybowski *et al.* (2020) para a *C. trichotoma* na safra de 2012, porém a germinação em safras posteriores apresentou queda por influência das condições climáticas.

Quando se avaliou as condições de armazenamento, não houve diferença significativa entre os ambientes de armazenamento na emergência das plântulas, ou seja, foi indiferente armazenar na geladeira ou no ambiente de laboratório até o período de 90 dias após a coleta das sementes (Tabela 2).

No estudo realizado por Takahashi *et al.* (2009), com germinação de sementes de *Pimpinella anisum* L. em caixas *gerbox*, também foi observada a interação entre diferentes períodos de embebição e de armazenamento.

Tabela 2. Percentual de emergência de plântulas de *Varronia curassavica* em diferentes condições de armazenamento até 77 dias após a semeadura. CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa

Condições de Armazenamento	Emergência (%)
Temperatura Ambiente	72,5 A
Geladeira a 4 °C	70,6 A
C.V. (%)	18,6
DMS	9,7

*Não significativo.

Os dados referentes ao IVE são apresentados na Tabela 3, em que é possível visualizar que não ocorreu diferença significativa nas interações e nos efeitos isolados testados. O IVE foi inferior (1,93) quando as sementes foram armazenadas por 90 dias, independente do ambiente de armazenamento, contudo não foi observada diferença significativa das sementes recém-coletadas (2,03). A velocidade de germinação ou mesmo de emergência é um indicativo do vigor das sementes. O IVE baixo confirma também o fato de a espécie não ser domesticada e apresentar germinação irregular (MONTANARI JÚNIOR, 2000).

Tabela 3. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de *Varronia curassavica* considerando o armazenamento, as condições do ambiente e a embebição. CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa

IVE	Armazenamento (dias)		Ambiente		Embebição (horas)	
	0	90	Ambiente	Geladeira	0	24
	2,03 A	1,93 A	1,97 A	1,99 A	2,12 A	1,84 A
C.V. (%)	29,7					

*Não significativo. DMS = 0,41.

Os resultados do trabalho com a espécie demonstram que a germinação das sementes armazenadas à temperatura controlada de 10 °C começou a diminuir após o sétimo mês, independente do tempo de embebição. Por outro lado, as sementes armazenadas em temperatura ambiente apresentaram redução significativa na porcentagem de germinação a partir do primeiro mês. Os autores, contudo, obtiveram melhores resultados quando as sementes de erva-doce foram armazenadas por apenas um mês e não sofreram embebição, diferindo dos resultados obtidos no presente trabalho de que a embebição das sementes por 24 horas foi superior à ausência de embebição para sementes de erva-baleeira utilizadas logo após a coleta.

Na avaliação do tempo e condições de armazenamento, verificou-se que a emergência das plântulas iniciou aos 18 dias e a estabilização ocorreu aos 70 dias. O retardo no início da

germinação quando comparado ao ensaio anterior pode ser atribuído ao período do ano em que foi instalado, ou seja, no mês de abril quando a temperatura ambiente é um pouco menor. Verificou-se que não houve diferença entre os dois ambientes de armazenamento, ou seja, o ambiente não influenciou o percentual de emergência das plântulas tão pouco o IVE (Tabela 4).

Tabela 4. Percentual médio de emergência de plântulas e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de *Varronia curassavica* considerando as condições do ambiente de armazenamento das sementes. CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa

Temperatura	Emergência (%)	IVE
Ambiente	66,7	1,5
Geladeira a 4 °C	67,2	1,54
C.V. (%)	23,5	27,06
DMS	10,7	0,28

*Não significativo.

Quando se comparou o período de armazenamento diferenças significativas foram observadas e menores percentuais de emergência foram obtidos aos 120 dias (Tabela 5).

Tabela 5. Percentual médio de emergência de plântulas e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de *Varronia curassavica* considerando o tempo de armazenamento das sementes. CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa

Armazenamento (dias)	Emergência (%)	IVE
0	80,0 A	1,77 A
60	65,0 AB	1,41 A
120	56,0 B	1,43 A
C.V. (%)	23,5	27,06
DMS	15,9	0,42

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora os valores do IVE tenham sido menores aos 60 e 120 dias de armazenamento, não diferiram significativamente das sementes recém-coletadas. Apesar dessa queda, o armazenamento das sementes por 120 dias, independente do ambiente ser geladeira ou no laboratório, possibilitou a emergência de 56% das plântulas, o que demonstra que houve manutenção da longevidade de boa parte das sementes. Os resultados do presente trabalho diferem dos obtidos por Oliveira, Alves e Gadum (2009) com germinação de *Cordia glabrata* (louro-preto), em que sementes armazenadas em sacos de papel kraft em condições de laboratório a ± 28 °C apresentaram queda significativa na germinação ao longo do armazenamento e a viabilidade das sementes não ultrapassou 120 dias.

Neste trabalho não foi observada interação entre os fatores ambiente e tempo de armazenamento das sementes de erva-baleeira. Os resultados encontrados diferem dos obtidos

com outras espécies da família Boraginaceae conforme apresentado por Carvalho (2007) com *Cordia alliodora* (louro-freijó) em que apenas o armazenamento das sementes a 5 °C com umidade entre 10 a 25% possibilitou a manutenção do poder germinativo por vários meses. Contudo, quando o armazenamento ocorreu em sala, ou seja, em temperatura ambiente por um mês, não houve germinação.

No presente estudo, pode-se observar que houve uma redução no percentual de emergência ao longo do período de armazenamento, tal redução pode estar relacionada a fatores genéticos e às condições de armazenamento. Revisão recentemente publicada por Solberg *et al.* (2020), sobre armazenamento e longevidade de sementes ao longo de vários anos, reforçou a importância da baixa temperatura e baixa umidade das sementes durante o armazenamento e sugerem que estes conhecimentos são aplicáveis a espécies não domesticadas com sementes ortodoxas. Os autores ressaltaram que existe variação entre as espécies e que a longevidade das sementes depende também da qualidade e maturação adequada dos frutos. Dessa forma, sugere-se a realização de estudos que avaliem a germinação e emergência em condições controladas de temperatura e umidade ao longo de maiores períodos de tempo para compreender melhor o comportamento das sementes de erva-baleeira frente ao armazenamento.

4 CONCLUSÕES

A emergência das plântulas de erva-baleeira foi favorecida pela embebição em água das sementes por 24 horas com maiores percentuais de emergência logo após a coleta, podendo ser armazenadas por até 90 dias em geladeira a 4 °C ou mesmo em temperatura ambiente. O poder germinativo das sementes foi reduzido a partir de 120 dias de armazenamento independente do ambiente de armazenagem.

REFERÊNCIAS

- BARBEDO, C. J.; SILVA, J. P. N.; FRANÇOSO, C. F.; PARISI, J. J. D. Armazenamento de sementes. *In*: BARBEDO, C. J.; SANTOS JÚNIOR, N. A. (ed.). **Sementes do Brasil: produção e tecnologia para espécies da flora brasileira**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2018. p. 81-108.
- BERGHETTI, A. L. P.; ARAÚJO, M. M.; BOVOLINI, M. P.; TONETTO, T. S.; MUNIZ, M. F. B. Morfologia de plântulas e controle de patógenos em sementes de *Cordia trichotoma*. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 99-106, 2015.
- BRANDÃO, D. S.; MENDES, A. D. R.; SANTOS, R. R.; ROCHA, S. M. G.; LEITE, G. L. D.; MARTINS, E. R. Biologia floral e sistema reprodutivo da erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 562-569, 2015.
- CARVALHO, P. E. R. **Louro-freijó: Cordia alliodora**. Colombo: Embrapa Florestas, Comunicado Técnico 136, 2007.

COSTA, C. J. **Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009. 30p.

DORES, R. G. R.; REHDER, V. L. G.; DUARTE, M. C. T. Validação do uso popular de alguns extratos e óleos essenciais medicinais. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 255, p. 40-46, 2010.

DUTRA, F. C.; MARIA, M. M.; SANTOS, A. R. S.; CALIXTO, J. B. Medicinal plants in Brazil: Pharmacological studies, drug discovery, challenges and perspectives. **Pharmacological Research**, v. 12, p. 4-29, 2016.

FALKENBERG, M. B. *Varronia curassavica* - erva baleeira. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - região Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. p. 715-719.

FEIJÓ, E. V. R. S.; OLIVEIRA, R. A.; COSTA, L. C. B. Light affects *Varronia curassavica* essential oil yield by increasing trichomes frequency. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 5, p. 516-523, 2014.

FELIPPI, M.; MAFFRA, C. R. B.; CANTARELLI, E. B.; ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J. Fenologia, morfologia e análise de sementes de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 631-641, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GRINGS, M.; BRACK, P. *Cordia trichotoma*: louro-pardo. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - região Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. p. 453-456.

GRZYBOWSKI, C. R. S.; GATTI, L. A. P.; BELNIKI, A. C.; VIEIRA, E. S. N. **Sementes de louro-pardo: produção e qualidade**. Colombo: Embrapa Florestas, Comunicado Técnico 459, 2020.

HOELTGEBAUM, M. P.; MONTAGNA, T.; LANDO, A. P.; PUTTKAMMER, C.; ORTH, A. I.; GUERRA, M. P.; REIS, M. S. Reproductive biology of *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 1, p. 59-71, 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

MACHADO, T. M.; JANANI, J. K.; FERREIRA, M. I.; ONO, E. O.; LIMA, G. P. P. Comportamento fisiológico de sementes de *Cordia verbenacea* DC (Boraginaceae) sob diferentes substratos, temperaturas e luz. **Naturalia**, v. 34, p. 86-95, 2011.

MAGALHAES, P. M. Estratégias para o mercado de plantas medicinais e aromáticas no Brasil: o exemplo da erva-baleeira. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 255, p. 94-100, 2010.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.

MONTANARI JUNIOR, I. Aspectos do cultivo comercial de erva baleeira. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 3, n. 2, p. 14-15, 2000.

NAVE, A. G.; FAGANELLO, G. H. M.; FERRO, A. L. R. Processamento de sementes. *In*: BARBEDO, C. J.; SANTOS JÚNIOR, N. A. (ed.). **Sementes do Brasil: produção e tecnologia para espécies da flora brasileira**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2018. p. 63-80.

OLIVEIRA, A. K. M.; ALVES, F. F.; GADUM, J. Avaliação do tipo de substrato e do período de armazenamento para a germinação de sementes de *Cordia glabrata* (Mart.) DC. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 31, n. 3, p. 301-305, 2009.

OLIVEIRA, D. M. C.; LUCHINI, A. C.; SEITO, L. N.; GOMES, J. C.; CRESPO-LOPEZ, M. E.; DI STASI, L. C. *Cordia verbenacea* and secretion of mast cells in different animal species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 135, n. 2, p. 463-468, 2011.

PASSOS, G. F.; FERNANDES, E. S.; CUNHA, F. M.; FERREIRA, J.; PIANOWSKI, L. F.; CAMPOS, M. M.; CALIXTO, J. B. Anti-inflammatory and anti-allergic properties of the essential oil and active compounds from *Cordia verbenacea*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 110, n. 2, p. 323-333, 2007.

RODRIGUES, F. F. G.; OLIVEIRA, L. G. S.; RODRIGUES, F. F. G.; SARAIVA, M. E.; ALMEIDA, S. C. X.; CABRAL, M. E. S.; CAMPOS, A. R.; COSTA, J. G. M. Chemical composition, antibacterial and antifungal activities of essential oil from *Cordia verbenacea* DC leaves. **Pharmacognosy Research**, v. 4, n. 3, p. 161-165, 2012.

SILVA, C. B. **Condicionamento de sementes de pimentão com biorreguladores**. 2015. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências - Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

SILVA, T. S.; STAPF, M. N. S. *Varronia*. *In*: FLORA do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB105435>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SIMEPAR. Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná. **Boletim Climatológico**. Disponível em: http://www.simepar.br/prognozweb/simepar/timeline/boletim_climatologico. Acesso em: 20 jun. 2020.

SOLBERG, S. O.; YNDGAARD, F.; ANDREASEN, C.; von BOTHMER, R.; LOSKUTOV, I. G.; ASDAL, A. Long-term storage and longevity of orthodox seeds: a systematic review. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, 1007, 2020. DOI: 10.3389/fpls.2020.01007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado no APG IV**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2019.

TAKAHASHI, L. S. A. T.; SOUZA, J. R. P.; YOSHIDA, A. E.; ROCHA, J. N. Condições de armazenamento e tempo de embebição na germinação de sementes de erva-doce (*Pimpinella anisum* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2009.

VENTRELLA, M. C.; MARINHO, C. R. Morphology and histochemistry of glandular trichomes of *Cordia verbenacea* DC. (Boraginaceae) leaves. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 457-467, 2008.

ZANUNCIO, V. S. S.; STEFANELLO, T. H.; LIMA, L. B. Germinating dynamics and seedling production of *Cordia trichotoma* (VELL.) Arrabida Ex Steudel. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 68757-68770, 2020.