

MÉTODOS PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Tara spinosa*

Viviane Aparecida dos Santos¹, Laís Grazielle Silva², Cristiane Coelho de Moura³ e Evandro Luiz Mendonça Machado⁴.

¹ Engenheira florestal - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais. (vivianesotnasy@gmail.com)

² Professora Silvicultura e Solos do Instituto de Ciências Agrárias /Florestal-MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV.

³ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais.

⁴ Professor adjunto do curso de Engenharia Florestal e Curador do Herbário Dendrológico Jeanine Felfili - HDJF, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Recebido em: 08/10/2018 – Aprovado em: 29/10/2018 – Publicado em: 17/12/2018
DOI 10.18677/TreeDimensional_2016B3

RESUMO

Poucos trabalhos foram realizados no Brasil empregando métodos para quebra de dormência das sementes de *Tara spinosa* espécie exótica pertencente à família Fabaceae e possui aproveitamento integral. Com o objetivo de avaliar diferentes métodos para superação de dormência das sementes de *T. spinosa*, foram realizados seis tratamentos: controle (sem quebra de dormência), escarificação mecânica com lixa N° 80, imersão em água quente, imersão em H₂SO₄ puro por 15 minutos, imersão em H₂SO₄ puro por 30 minutos e imersão em água fervendo e permanecendo na mesma por 24 horas. Adotou-se o modelo inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram colocadas para germinar em gerbox contendo areia como substrato e, posteriormente levada para câmara de germinação tipo B.O.D. e mantidas a temperatura de 20°C, com fotoperíodo de 12 horas por 21 dias. Foi avaliado o percentual de umidade, germinação (%) e o índice de velocidade de germinação. Os tratamentos por escarificação mecânica e com H₂SO₄ por 30 minutos foram os mais adequados para superação da dormência das sementes da *T. spinosa*.

PALAVRAS-CHAVE: Fabaceae, germinação, ortodoxa

METHODS FOR BREAKING DORMANCY *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose.

ABSTRACT

Few studies have been conducted in Brazil employing methods to break seed dormancy of *Tara spinosa*, exotic species of the Fabaceae family and has full use.

In order to evaluate different methods to overcome dormancy of seeds *T. spinosa* were performed six treatments: control (no break dormancy), mechanical scraping

with No. 80 sandpaper, immersion in hot water, immersion in H₂SO₄ pure for 15 minutes immersion in H₂SO₄ pure for 30 minutes and immersion in boiling water and remained the same for 24 hours. Adopted a completely randomized design with four replications of 25 seeds each. The seeds were germinated in germination boxes containing sand as substrate and subsequently brought to germination chamber BOD and maintained at 20 ° C with 12 hours photoperiod for 21 days. The moisture percentage, germination (%) and the germination speed was evaluated. Treatments for chiseling and H₂SO₄ for 30 minutes were more effective than others.

KEYWORDS: Fabaceae, germination, orthodox

INTRODUÇÃO

A *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose antes conhecida por *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze é uma espécie nativa do Peru, pertencente à família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae. (OCHARAN et al., 2017). No Brasil, é popularmente conhecida como Falso Pau Brasil, por apresentar semelhanças morfológicas com a *Caesalpinia echinata* Lam, nativa do país. Ambas as espécies são semelhantes quanto à quantidade e forma dos acúleos e no tamanho dos folíolos e pinas. (BORTOLUZZI et al., 2007).

Assim como a maioria das espécies arbóreas, a *T. spinosa* desperta grande interesse, pois pode ser utilizada para diversas finalidades. Como se trata de uma Fabaceae, esta espécie pode contribuir para a fixação do nitrogênio no solo por possuir um sistema radicular profundo (MANCERO, 2008), também, pode ser utilizada no controle de voçorocas em áreas semiáridas e em terrenos declivosos, minimizando os processos erosivos (BARRIGA, 2008), características estas que contribui para a melhoria das condições físicas e químicas do solo.

Dentre as matérias-primas que podem ser extraídas de *T. spinosa* pode-se destacar os frutos e a madeira. Os frutos são capazes de fornecer taninos, hidrocolóides ou gomas e ácido gálico, os quais são utilizados na indústria química, farmacêutica e alimentícia (FERRARI et al., 2013). A madeira dessa espécie tem aplicação na construção civil, sendo utilizada como vigas, escoramentos, postes, cercas e cabo de ferramentas (MANCERO, 2008). Outro uso da sua madeira é como fonte de energia, em razão de possuir alto poder calorífico, sendo um fator importante, pois 69% da madeira consumida no Brasil é destinada para fins energéticos (BRITO, 2007).

Algumas espécies florestais, cujas sementes possuem natureza ortodoxa, podem apresentar característica de dormência das sementes, sendo necessário tratamentos para a sua quebra e assim favorecer à germinação (MENEGATTI et al., 2017). A dormência é um processo caracterizado pelo atraso da germinação que pode ser de natureza física (tegumento), química (substâncias inibidoras e promotoras) e mecânica, onde a expansão do embrião é limitada pela resistência mecânica (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Assim, a utilização de certas espécies vegetais para a recuperação e usos múltiplos, pode ser limitada, pois a presença de sementes dormentes impede a germinação em condições naturais, sendo necessário realizar tratamentos de quebra de dormência, os quais serão distintos de acordo com o tipo de dormência que é imposta (ZWIRTES et al., 2013).

Mesmo sendo uma espécie com um uso potencial relevante, estudos sobre a propagação da *T. spinosa* ainda são escassos. Isso porque, essa espécie

possui sementes com dormência imposta pelo tegumento, comum na maioria das espécies da família Fabaceae (BORGES DE OLIVEIRA et al., 2017; COELHO et al., 2013; ZWIRTES et al., 2013), sendo necessários estudos que avaliam os melhores tratamentos de quebra de dormência para essa espécie.

Apesar de sua importância econômica e ecológica, ainda existem poucos estudos sobre essa espécie no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar diferentes métodos para superação da dormência das sementes de *T. spinosa*.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo

O experimento foi realizado no laboratório de Sementes do Centro Integrado de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina-MG. O CIPEF situa-se a aproximadamente a 1404 m de altitude, com coordenadas 18°12'07,47" S e 43°34'22,48" O. O clima da região segundo a classificação global Köppen é Cwb, temperado úmido, com estiagem no inverno e chuvas no verão (VIEIRA et al., 2010). A temperatura média anual é de 18,3°C e a precipitação é de 1404 mm (VIEIRA et al., 2010; INMET, 2017).

Seleção das árvores matriz e das sementes

Foram selecionadas 3 matrizes que apresentavam maior produção de frutos e boa sanidade. A matriz 1 está situada nas coordenadas 18° 14' 23" S e 43° 36' 19,64" O, próximo ao Departamento de Estradas de Rodagem (DER); a matriz 2 está situada nas coordenadas 18° 14' 24" S e 43° 36' 19,26" O, próximo à Secretaria Regional de Saúde e a matriz 3 situada nas coordenadas 18° 14' 08" S e 43° 36' 09,97" O no pátio da Prefeitura, todas localizadas no município de Diamantina-MG.

Os frutos foram coletados diretamente do chão, próximos à matriz, sendo escolhidos aqueles que apresentavam maior grau de maturação, evidenciado pela sua coloração avermelhada. A coleta foi realizada no mês de julho de 2017, utilizando sacos de papel Kraft para o acondicionamento dos mesmos. Após a coleta dos frutos, estes foram encaminhados para o laboratório de Sementes em temperatura ambiente por dois dias. Decorrido este tempo, as sementes foram extraídas dos frutos e beneficiadas manualmente, a fim de separá-las de acordo com o tamanho para obter maior uniformidade entre elas.

Para quantificar o grau de umidade das sementes, o primeiro passo foi determinar o peso úmido das mesmas. Para isso, selecionaram-se 3 amostras contendo 20 sementes cada, as quais foram pesadas utilizando uma balança analítica digital 0,001 de precisão (BRASIL, 2009). Posteriormente, foram levadas para estufa com circulação de ar forçada, a 105° ± 3°C por um período de 24 horas (BRASIL, 2009). Logo após as amostras foram retiradas da estufa e colocadas no dessecador por 30 minutos (BRASIL, 2009). Feito isso, as amostras foram novamente pesadas para a determinação do peso seco (BRASIL, 2009).

A porcentagem de umidade foi calculada com base no peso úmido pela equação 1:

$$\% \text{ de Umidade (U)} = 100(P-p) / P-t$$

Onde: 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.

Tratamentos - Anteriormente à instalação do experimento, as sementes foram desinfestadas utilizando hipoclorito de sódio (NaClO) por 2 minutos e lavadas em água corrente por um minuto (BRASIL, 2009). Os tratamentos foram constituídos de: T1 - Controle (sem quebra de dormência); T2 - Escarificação mecânica com lixa N°80, com raspagens sucessivas no tegumento de modo a permitir a visualização da parte branca do endosperma; T3 - água fervente (100°C); T4 - Imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) com 95% de pureza por 15 minutos; T5 - Imersão em H₂SO₄ por 30 minutos e T6 imersão em água fervendo e permanecendo na mesma por 24 horas.

Utilizou-se como substrato para germinação das sementes areia de textura média, lavada e esterilizada (em estufa por 24 horas a 200°C) e umedecida com água destilada de acordo com as recomendações de Brasil (2009). Posteriormente, as sementes foram alocadas em caixas plásticas transparentes do tipo *gerbox* preenchidas com areia e levadas para a câmara de germinação tipo B.O.D. (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e mantidas à temperatura constante de 20°C e fotoperíodo de 12 horas.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições de 25 sementes por repetição, totalizando 600 sementes. O período de avaliação foi de 21 dias, realizando a contagem diária, considerando sementes germinadas aquelas que apresentavam a protrusão radicular.

Análise dos dados

Foram avaliados: a porcentagem de germinação (G%) - calculada a partir da porcentagem de plântulas normais na contagem final aos 21 dias e o índice de velocidade de germinação (IVG) obtido a partir da fórmula descrita por Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 95% de probabilidade. Para todas análises, utilizou-se o software estatístico gratuito R-3.3.3. (2017), e o pacote adicional “ExpDes” (Experimental Designs), (FERREIRA et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade encontrado para as sementes de *T. spinosa* foi e 5,62%, confirmando a sua natureza ortodoxa, uma vez que esta tolera a secagem (3-5% de umidade) sem perder a qualidade fisiológica (DAVIDE; SILVA, 2008). Espécies da família Fabaceae, e algumas do mesmo gênero da espécie em estudo, apresentaram valores de umidade (%) semelhantes ao resultado do presente estudo, tais como: *Erythrina velutina* Willd. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. com teores de umidade de 7% (SILVA et al., 2011; ARAÚJO NETO et al., 2014) e *Caesalpinia ferrea*, Mart. ex Tul. contendo apenas 7,46% de umidade nas sementes sem perder a sua viabilidade (LIMA et al., 2006).

Os tratamentos aplicados para quebra de dormência das sementes de *T. spinosa* foram significativos ($p < 0,05$) pela análise de variância, indicando que pelo menos um dos tratamentos diferiu dos demais. De acordo com o teste de Tukey, pode-se observar que os tratamentos para quebra da dormência utilizando a lixa N° 80 (T2) com raspagens sucessivas no tegumento de modo a permitir a visualização

da parte branca do endosperma e o tratamento com H₂SO₄ por 30 minutos (T5) que permitiu corrosão do tegumento pelo ácido, foram estatisticamente iguais e apresentaram taxas de germinação maiores diferindo-se dos demais tratamentos. Os resultados para o índice de velocidade de germinação apresentaram a mesma tendência do resultado da porcentagem de germinação, onde os tratamentos (T2) e (T5) foram que apresentaram maior IVG. (Tabela 1).

TABELA 1. Porcentagem de germinação (G%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em função dos tratamentos de quebra de dormência para as sementes de *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose.

TRATAMENTOS	G (%)	IVG
T ₁ controle	12c	6,32c
T ₂ lixa	86a	98,21a
T ₃ Água 100 ^o C	22c	22,31c
T ₄ H ₂ SO ₄ 15min	47b	53,25b
T ₅ H ₂ SO ₄ 30 min	81a	87,35a
T ₆ Água f. 24hs	21c	18,38c

T₁ (Controle), T₂(lixa), T₃ (Água 100^oC), T₄ (H₂SO₄15min), T₅(H₂SO₄ 30 min) e T₆ (Água fervente e permanecendo na mesma por 24hs), G (%) porcentagem de germinação, (IVG) Índice de velocidade de germinação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os valores superiores de porcentagem de germinação, e IVG encontrados na tabela 1, podem estar relacionados a uma melhor permeabilidade de água do tegumento ocasionada pelos melhores tratamentos (T2 e T5).

A escarificação mecânica com lixa foi a mais efetiva para superação da dormência tegumentar das sementes de *Chamaecrista dentata* Vogel e sementes de *Dimorphandra mollis* Benth e *Dimorphandra wilsonii* Rizz que também pertencem à família Fabaceae, corroborando para o resultado deste estudo (MAIA et al., 2010; FREITAS et al., 2009). Pacheco et al. (2011) observaram que o tratamento com escarificação manual com lixa em sementes de *D. mollis* Benth apresentou maior porcentagem de germinação e maior índice de velocidade de germinação, como encontrado neste estudo.

Bezerra et al. (2002) observaram maior porcentagem e velocidade de germinação no tratamento pela imersão em ácido sulfúrico das sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf., e Azeredo et al. (2010) concluíram que os tratamentos com imersão das sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. em ácido sulfúrico de 20 a 30 minutos foram mais eficientes, semelhante ao resultado encontrado neste estudo.

Fowler e Bianchetti (2000) e Floriano (2004) recomendam o tratamento de escarificação mecânica ou imersão em água à temperatura inicial de 80°C, seguida de permanência na mesma água, fora do aquecimento, por 24 horas para

quebra de sua dormência de sementes de *T.spinosa*. Ainda que, este tratamento realizado pelos autores em questão, tenha dado resultados superiores ao tratamento controle do presente estudo, este não foi o melhor tratamento, quando comparado ao tratamento com a lixa N^o 80 (T2) que foi possível obter 86% de germinação e o tratamento com H₂SO₄ por 30 minutos (T5) viabilizando 81% das sementes germinadas, pelo teste de média a 95% de significância.

As sementes do T3 (Água 100^oC) começaram a germinar após 8 dias de avaliação, já o T6 imersão em água fervendo e permanecendo na mesma por 24 horas, apresentou uma pequena vantagem por começar a germinar no sétimo dia, ou seja, primeiro do que as do tratamento com água fervente, mas não diferindo estatisticamente na porcentagem de germinação.

O T1 (Controle) com nove dias, ainda assim, apresentando baixa porcentagem de germinação e, com 15 dias, germinaram mais algumas sementes. Os demais tratamentos, apresentaram um tempo equivalente a sete dias para início da protrusão radicular, conforme apresentado na (figura 1).

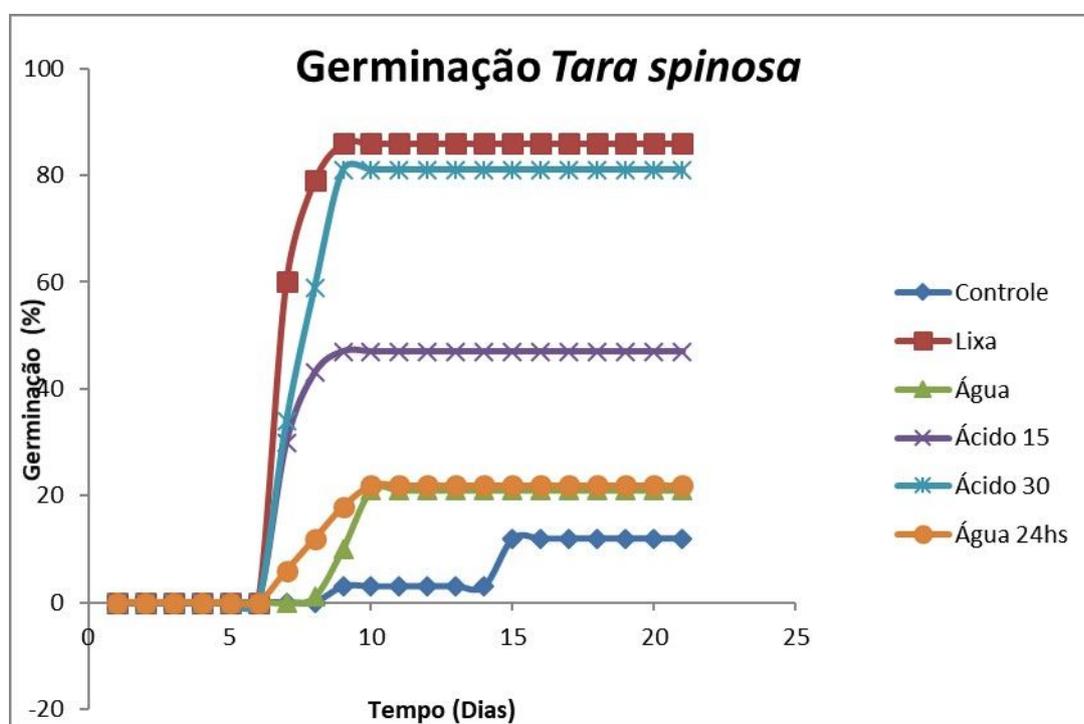


FIGURA 1- Porcentagem de germinação de sementes de *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose, submetidas a diferentes tratamentos para quebra de dormência.

Os tratamentos T2 e T5 foram os que apresentaram melhores resultados para o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), sendo um fator importante para a germinação mais vigorosa das sementes, uma vez que, quanto maior a velocidade (IVG), menor o tempo em que as sementes estarão expostas a qualquer fator adverso (fungos, apodrecimento), podendo acarretar na perda da viabilidade.

Estudos sobre métodos para superar a dormência de sementes de espécies da família Fabaceae têm demonstrado resultados semelhantes ao observado na presente pesquisa. Diferentes tratamentos pré-germinativos são realizados a fim de testar qual o melhor método e, a escarificação mecânica com lixa

e a escarificação química com ácido sulfúrico têm se destacado em vários trabalhos para sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (CREPALDI et al., 1998), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (ALVES et al., 2007), *Bauhinia divaricata* (ALVES et al., 2004), *Parkia platycephala* Benth, (NASCIMENTO et al., 2009), *Adenanthera pavona* L. (MANTOAN et al., 2012), *Cassia Ferruginea* L. (MARTINS et al., 2012), *Caesalpinia férrea*. Mart. ex Tul. (AVELINO et al., 2012), *Canafístula* *Peltophorum dubium*. (SENEME et al. 2012) e *Albizia pedicellaris* DC. L. Rico (FREIRE et al., 2016).

Embora os tratamentos com escarificação mecânica e ácido sulfúrico foram os que apresentaram melhores resultados na superação da dormência, deve-se atentar-se para maiores cuidados a fim de não provocar danos ao embrião com a lixa e pelo fato do H₂SO₄ concentrado ser um produto de alta periculosidade (OLIVEIRA; ALVES 2017). Esses tratamentos são potencialmente os mais eficientes por permitirem a entrada de água na semente e com isso promover uma germinação mais rápida e homogênea. (SCHIAVON DE CASTRO et al., 2017).

CONCLUSÃO

Os tratamentos com escarificação mecânica lixa e escarificação química com ácido sulfúrico por 30 minutos foram eficientes para quebra de dormência da *Tara spinosa*, mostrando que esses métodos podem ser utilizados para superar a quebra de dormência das sementes da *Tara spinosa* com eficiência.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRUNO, R. D. L. A.; ANDRADE, L. A. D.; ALVES, E. U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n. 4, p. 871–879, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000400018>.

ALVES, E.U.; CARDOSO, E.A.; BRUNO, R.L.; ALVES, A.U.; ALVES, U.A.; GALINDO, E.A.; JUNIOR, M.B. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000300006>>.

ARAÚJO NETO, J.C.; ALBUQUERQUE, C.C.; FERREIRA, V.M.; LESSA, B.F.T.; OLIVEIRA, Y.M. Caracterização morfométrica, germinação e conservação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW.(Fabaceae: Caesalpinioideae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, 2014. Disponível em: Doi:10.5433/1679-0359.2014v35n4Supl2287.

AVELINO, J. I.; LIMA, J.S.; RIBEIRO, M.C.C.; CHAVES, A.P.; RODRIGUES, G.S.O. Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 102-106, 2012. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/853/pdf_374>.

AZEREDO, G. A. D.; PAULA, R. C. D., VALERI, S. V.; MORO, F. V. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, p. 49-58, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000200006>>.

BARRIGA, C. Cultivo y Aprovechamiento de la Tara, *Caesalpinia espinosa*, en la Región Andina. **Informe Técnico**. Lima, 2008.

BEZERRA, A. M. E.; MEDEIROS FILHO, S.; MOREIRA, M. G.; MOREIRA, F. J. C.; ALVES, T. T. L. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 2, p. 5–12, 2002. Disponível em: http://www.ccarevista.ufc.br/site/artigos_lista.php?sel=2002&sel2=2&sel3=33

BORTOLUZZI, R. L. C.; MIOTTO, S. T. S.; BIONDO, E.; SCHIFFINO-WITTMANN, M. T. **Estudos morfológicos, citotaxonômicos e moleculares no grupo caesalpinia I. Sensu amplo: caesalpinia, hoffmanseggia e pomaria no sul da américa do sul**. [s.l.] Lages, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRITO, J. O. O uso energético da madeira. **Estudos avançados**, v. 21, n. 59, p. 185–193, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142007000100015>>.

CARVALHO, NM; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COELHO, M. D. F. B.; NETO, M. H. C.; BARBOSA, M. K. R.; OLIVEIRA, M. C.; LIMA, A. K. B. L. B.; SOUZA, J. W. N. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea* de duas populações. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 179-182, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4893>>.

CREPALDI, I. C.; SANTANA, J.; LIMA, P. B. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.-Leguminosae, Caesalpinioideae). **Sitientibus**, v. 18, p. 19–29, 1998. Disponível em: http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/18/quebra_de_dormencia.pdf

FERRARI, M.M.; PAULET, P.G.; REIS, G.T.; Efecto de la madurez en los componentes de valor comercial (taninos y goma) de tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. **Revista de la Sociedad Química del Perú**, v. 79, n. 3, p. 218-228, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.04.10>>.

FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. **ExpDes: Experimental Designs package**. R package version 1.1.2. 2013.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático**, n. 2, p. 1, 2004.

FREIRE, J.; ATAIDE, D.H.S.; ROUWS, J.R.C. Superação de dormência de sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. **Revista FLORAM, Floresta e**

Ambiente, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 251-257, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.104514>.

FREITAS, V. L. O.; ALVES, T. H. S.; LOPES, R. D. M. F.; LEMOS FILHO, J. P. Biometria de frutos e sementes e germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. e *Dimorphandra wilsonii* Rizz. (Fabaceae–Caesalpinioideae). **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 81, 2009. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr81/cap03.pdf>

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>, acesso em julho de 2017.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. D. S.; MORAES, W. D. S. Effect of temperature and substrate on seed germination of *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 513–518, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000400003>>.

LOPES, J. C.; BARBOSA, L. G.; CAPUCHO, M. T. Germinação de sementes de *Bauhinia spp.* **Revista Floresta** - v.37, n.2, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v37i2.8658>>.

LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. Var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. E *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 80–86, 1998.

MAIA, F. V.; MESSIAS, M. C. T. B., MORAES, M. G. Efeitos de tratamentos pré-germinativos na germinação de *Chamaecrista dentata* (Vogel) HS Irwin & Barneby. **Revista Floresta e Ambiente**, v.17, n.1, p. 44-50, 2010. Disponível em: Doi 10.4322/loram.2011.006.

MANCERO, L. **La tara (*Caesalpinia spinosa*) en Perú, Bolivia y Ecuador: análisis de la cadena productiva en la región**. [s.l.] Programa Regional ECOBONA, 2009.

MANTOAN, P.; LEAL, T.S; PESSA, H., MARTELINE, M. A.; MORAES, C. P. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **Scientia plena**, v. 8, n. 5, 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplana.org.br/sp/article/view/100/486>

MARTINS, C.C.; MACHADO, C.G.; SENEME, A.M.; ZUCARELI, C. Método de colheita e superação de dormência na qualidade fisiológica de sementes de *Cassia ferruginea*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n2p491.

MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E. A.; INNECCO, R. Seeds germination of *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel and *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222002000100017>>.

MENEGATTI, R., MANTOVANI, A., NAVROSKI, M. C., GUOLLO, K., VARGAS, O.

F., & SOUZA, A. D. G. D. Germinação de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. submetidas a diferentes condições de temperatura, armazenamento e tratamentos pré-germinativos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16153>>.

NASCIMENTO, I. L., ALVES, E.U; BRUNO, A.L; R. D., GONÇALVES, E.P, COLARES, P.N.Q; MEDEIROS, M.S et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.35-45, 2009. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000100005>>.

OCHARAN, C. S.; NOVOA, E.M.; LINARES, E.N.; ARISTA, A. Avanças em la morfología floral de *caesalpinia spinosa* (feuillée ex molina) kuntze “Tara”, unárbol nativo de la flora peruana. **The Biologist**, v. 14, n. 1 de 2017. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.24039/rb201614184>>.

OLIVEIRA, J.D; ALVES, Z.C. Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a emergência de plântulas de mucuna-preta. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 3, 2017. Disponível em: Doi: 10.5935/1806-6690.20170062.

OLIVEIRA, K. J. B.; LIMA, J. S. S.; ANDRADE, L. I. F.; JÚNIOR, J. N.; BENEDITO, C. P.; CRISPIM, J. F. Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 4, p. 648-654, 2017. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4893>>.

PACHECO, M.V; MATTEI, V. L., MATOS, V.P.; SENA, L. H.M.; SALES, A.G.F.A.; Dormência de sementes e produção de mudas de *Dimorphandra mollis* Benth. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, 2011. Disponível em: DOI: <<http://dx.doi.org/10.5902/198050984513>>.

RODRIGUES, A. P. D. C.; OLIVEIRA, A. K. M. D.; LAURA, V. A.; YAMAMOTO, C. R.; CHERMOUTH, K. D. S.; FREITAS, M. H. D. Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Adenantha pavonina* L. **Revista. Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.4, p.617-623,2009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000400004>>.

SCHIAVON DE CASTRO, D., ARAUJO, E.F.; BORGES, E. E.L.; AMARO, H. T.R. caracterização da testa de sementes de apuleia leiocarpa (vogel) jf macbr) após superação de dormência. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509828681>>.

SENEME, A. M., POSSAMAI, E., VANZOLINI, S., & MARTINS, C. C. Germinação, qualidade sanitária e armazenamento de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*). **Revista Árvore**, p. 01-06, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000100001>>.

SILVA, K B. ALVES.; E.U, GONÇALVES, E.P.; BRUNO, R. L.A.; FRANÇA, P. R.C. et al. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000500006>>.

VIEIRA, J. P.G.; SOUZA, M. J. H.; TEIXEIRA, J. M.; CARVALHO, F. P. Estudo da precipitação mensal durante a estação chuvosa em Diamantina, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 14, n. 7, 2010. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000700012>>.

ZWIRTES, A. L.; BARONIO, C. A.; CANTARELLI, E. B.; RIGON, J. P. G.; CAPUANI, S. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 469-473, 2013. Disponível em:< DOI:<<https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.76.568>>.