

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Brasil

Coelho, Maria de F. B.; Maia, Sandra S. S.; Oliveira, Andrey K. de; Diógenes, Francisco E. P.
Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 5, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 74-79
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119012589012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

AQRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.5, n.1, p.74-79, jan.-mar., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 570 - 30/04/2009 • Aprovado em 24/11/2009

Maria de F. B. Coelho¹

Sandra S. S. Maia¹

Andrey K. de Oliveira^{1,2}

Francisco E. P. Diógenes^{1,2}

Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul.

RESUMO

Caesalpinia ferrea Mart ex Tul é uma espécie arbórea nativa do Brasil que ocorre no bioma Caatinga. Possui grande potencial medicinal e ornamental, além de sua madeira ser utilizada na construção civil e na carpintaria. Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de métodos para superação de dormência de sementes de *C. ferrea*. Foram aplicados os seguintes tratamentos pré germinativos: T1 - escarificação mecânica com lixa na extremidade oposta ao hilo; T2 - escarificação mecânica com lixa na extremidade junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na extremidade lateral da semente; T4 e T5 - imersão das sementes em água a 80 e a 100°C, respectivamente; T6 - teste-munha (sem qualquer pré tratamento). Foram avaliadas as seguintes variáveis: a percentagem de emergência, o índice de velocidade de emergência, o comprimento da parte aérea e da raiz principal, massa seca da parte aérea e do sistema radicular de plântulas. As sementes de *C. ferrea* apresentam dormência tegumentar. A escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo, ou próxima à região deste, proporciona a superação da dormência em sementes de *C. ferrea*.

Palavras-chave: Pau ferro, propagação, germinação, escarificação

Overcoming of dormancy coats of *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. seeds

ABSTRACT

Caesalpinia ferrea is a tree species native to Brazil coming from Caatinga (dryland) biome. It has great medicinal and ornamental potential; its wood is used in construction and carpentry. This study aimed to evaluate the efficiency of methods to overcoming of dormancy *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. seed. The following pre-germinative treatments had been applied: T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum with sandpaper; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum with sandpaper; T3 - mechanical scarification on the lateral region with sandpaper; T4 - immersion in water at 80°C; T5 - immersion in water at 100°C; T6 - control (no treatment). The emergency, emergency speed index, length of the aerial part and primary root, dry weight matter of the aerial part and root system were evaluated. The *C. ferrea* seeds they present tegument dormancy. Mechanical scarification and immersion in water at 80°C are efficient methods to overcome dormancy in *Caesalpinia ferrea*.

Key words: Pau ferro, propagation, germination, scarification

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Cx. Postal 137, CEP. 59625-900, Mossoró-RN. Fone: (84) 33151771. Fax: . E-mail: coelhoftstrela@gmail.com; sandrasm2003@yahoo.com.br; oliver_andreya@yahoo.com.br; portodiogenes@ig.com.br

² Bolsista do Programa de Iniciação Científica-PIBIC/CNPq/UFERSA

INTRODUÇÃO

Caesalpinia ferrea Mart ex Tul., pertencente à família Leguminosae – Caesalpinioideae, ocorre na Caatinga arbustiva e arbórea, sendo popularmente conhecida como jucá, pau-de-jucá, jucazeiro, muirá-ítá, muirá-obi e pau-ferro (Lorenzi, 2000). Possui grande potencial medicinal e ornamental, e a madeira de alta densidade é utilizada na construção civil e na carpintaria (Lorenzi, 2000; Maia, 2004).

Uma das principais formas de propagação desta espécie é via sexuada, porém, as sementes possuem dormência tegumentar (Crepaldi et al., 1998; Maia, 2004). Neste tipo de dormência as sementes são viáveis e não germinam, mesmo sob condições favoráveis, porque os tecidos que a envolvem exercem um impedimento que não pode ser superado, sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento (Fowler & Bianchetti, 2000).

Segundo Marcos Filho (2005), na família Leguminosae, a causa de dormência mais comum é decorrente da impermeabilidade do tegumento (sementes duras) e a dureza do tegumento deve-se à presença de camada cerosa, à deposição de lignina e de ácidos graxos nas camadas de células paliádicas, bloqueio da fenda hilar em sementes secas, funcionando como uma válvula higroscópica, e baixa densidade de poros nas camadas superficiais.

A presença de dormência em espécies florestais dificulta a produção de mudas por viveiristas principalmente por causa da desuniformidade e longo período para a germinação. Diversos tratamentos pré germinativos podem ser usados para superar a dormência tegumentar. Dentre os métodos mais utilizados estão a escarificação mecânica (atrato das sementes contra superfícies abrasivas), a escarificação química (geralmente com ácido sulfúrico) (Marcos Filho, 2005) e a imersão em água quente que resulta na remoção de ceras e no enfraquecimento do tegumento (Zaidan & Barbedo, 2004).

Espécies florestais de diferentes famílias apresentam dormência tegumentar, tais como, *Acacia mangium* Willd. (Smiderle et al., 2005), *Erythrina crista-galli* L. (Silva et al., 2006), *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. (Oliveira & Medeiros Filho, 2007), *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (Passos et al., 2007), *Apeiba tibourbou* Aubl. (Pacheco & Matos, 2009), *Jatropha curcas* L. (Borges et al., 2009), *Dimorphandra mollis* Benth. e *D. wilsonii* Rizz. (Freitas et al., 2009).

Nessas espécies foram utilizados diferentes métodos para a superação da dormência, entre eles, destacaram-se a escarificação mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente. Crepaldi et al. (1998) avaliaram a escarificação mecânica na região lateral da semente com lixa nº 80 e química (ácido sulfúrico) em *C. ferrea* e verificaram que os dois métodos foram altamente eficientes na superação da dormência. Entretanto, Pacheco & Matos (2009) afirmaram que na utilização de ácido sulfúrico para superação de dormência de espécies florestais deve-se considerar o risco de acidentes que poderiam resultar em queimaduras, além de originar resíduos poluentes nas águas, e também o custo elevado e dificuldade de obtenção por viveiristas.

O conhecimento de métodos mais eficazes, práticos e me-

de *C. ferrea* pode levar à obtenção de grande quantidade de sementes germinadas para o estabelecimento rápido dessa espécie a campo e para a produção de mudas.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência de métodos para superação de dormência de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta manual dos frutos maduros de *C. ferrea* foi realizada em setembro de 2007, em árvores no campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN. O município está situado a 5° 11' de latitude Sul, 37° 20' de longitude Oeste e altitude de 18m. O clima da região, segundo Thorthwaite, é semi-árido e, de acordo com Köppen, é BSw'h', isto é, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio (Carmo Filho & Oliveira, 1989).

A extração das sementes foi feita manualmente utilizando martelo, sendo que esta retirada deu-se de maneira cautelosa para que as unidades de propagação não fossem danificadas. Após a retirada, as sementes foram acondicionadas em saco de papel, e determinou-se a umidade e temperatura inicial das sementes (15,6% e 28,9°C, respectivamente).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado constando de seis tratamentos e quatro repetições de 50 sementes: T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo com lixa nº 80; T2 - escarificação mecânica na extremidade junto ao hilo com lixa nº 80; T3 - escarificação mecânica na região lateral com lixa nº 80; T4 - imersão em água a 80°C durante 1 minuto; T5 - imersão em água a 100°C durante 1 minuto; T6 - testemunha (sem pré tratamento).

As sementes foram semeadas em bandejas plásticas contendo substrato comercial Plantmax® umedecido com água destilada, na proporção de 60% de sua capacidade de retenção. A profundidade de semeadura foi equivalente ao triplo do diâmetro das sementes, e, em seguida, as bandejas foram levadas para casa de vegetação, onde receberam duas irrigações diárias.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: emergência - porcentagem de sementes que emergiram aos 32 dias após a semeadura, originando plântulas normais (Brasil, 1992), índice de velocidade de emergência - realizou-se contagem diária das plântulas emergidas durante o período do teste de emergência, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962); comprimento da parte aérea - a parte aérea das plântulas normais foi mensurada a partir da região do colo ao meristema apical, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros e os resultados expressos em cm/plântula; comprimento da raiz - mediu-se o comprimento da raiz das plântulas normais a partir do colo até a extremidade da raiz principal, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros e os resultados expressos em cm/plântula; massa seca do sistema radicular e da parte aérea das plântulas - o sistema radicular

cionados em sacos de papel, previamente identificados e levados à estufa de ventilação forçada a 80°C até atingirem peso constante, sendo os resultados expressos em mg/plântula, conforme recomendação de Nakagawa (1999).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade através do programa estatístico SAEG (Ribeiro Junior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *C. ferrea* sem nenhum pré tratamento germinativo apresentaram resultados inferiores para percentagem de emergência (39,5%) (Figura 1), confirmando a presença de dormência tegumentar relatada por Crepaldi et al. (1998) e Câmara et al. (2008).

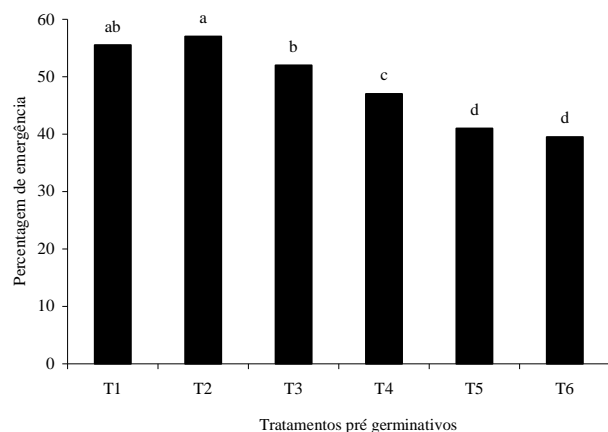


Figura 1. Percentagem de emergência de sementes de *C. ferrea* submetidas a diferentes tratamentos pré germinativos (T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo; T2 - escarificação mecânica junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na lateral; T4 - imersão em água a 80°C; T5 - imersão em água a 100°C; T6 - testemunha). Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. (CV= 9,3%)

Figure 1. Percentage of *C. ferrea* seeds emergency submitted to different pre-germinative treatments (T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum; T3 - mechanical scarification on the lateral region; T4 - water immersion at 80°C; T5 - water immersion at 100°C; T6 - control). Averages followed for the same letter do not differ for the test of Tukey, 5% of probability. (CV=9.3%)

A escarificação mecânica, tanto na extremidade oposta quanto na região próxima ao hilo, proporcionou resultados superiores na superação da dormência das sementes de *C. ferrea*, não diferindo entre si (Figura 1). Quando a escarificação foi realizada na região lateral da semente houve redução da percentagem de germinação, provavelmente devido ao fato deste método ter provocado danos na estrutura interna das sementes atingindo o embrião (Figura 1).

Alves et al. (2000) obtiveram os maiores percentuais de germinação em sementes de *Bauhinia monandra* Britt., utili-

d'água nº15 e Alves et al. (2004), obtiveram as maiores porcentagens de emergência de plântulas de *B. divaricata* L., quando utilizaram a escarificação por meio do desponte na região oposta à micrópila.

Quanto aos tratamentos térmicos, verificaram-se resultados inferiores para ambas as temperaturas utilizadas, apresentando diferenças entre os mesmos (Figura 1). Este método tem sido indicado para sementes de várias espécies florestais da família Leguminosae (Fowler & Bianchetti, 2000). Entretanto, a imersão das sementes de *C. ferrea* em água a 100°C proporcionou resultados mais drásticos que quando submetidas à imersão em água a 80°C. Provavelmente, a elevada temperatura da água causou sérios danos aos tecidos embrionários e prejudicou o processo de germinação.

Outros autores observaram maior eficiência na superação de dormência através da escarificação térmica. Oliveira et al. (2003) relataram que a imersão das sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert, em água, à temperatura de 95°C e posterior permanência na mesma água por mais 24h, fora do aquecimento foi eficiente na promoção da germinação; Smiderle et al. (2005) também constataram que a emergência máxima de plântulas de *Acacia mangium* Willd, foi obtida após o tratamento das sementes em água a 100 °C, durante um minuto, sem imersão posterior em água à temperatura ambiente.

O índice de velocidade de emergência (IVE) e as curvas de emergência encontram-se nas Figuras 2 e 3. O IVE foi maior nas sementes escarificadas, possivelmente por permitir maior absorção de água e não ter causado danos ao embrião das sementes. Firmino et al. (1997) trabalhando com sementes de cajá (*Spondias lutea* L.) escarificadas com auxílio de uma tesoura de poda, nas regiões proximal, distal e em ambas as regiões em relação ao eixo embrionário observaram que os tratamentos em que as sementes sofreram escarificação na região proximal ao embrião apresentaram maior velocidade de emergência, tal como ocorreu no presente estudo.

Aos 9 dias após a semeadura cerca de 55% das sementes submetidas a escarificação mecânica, junto ao hilo e na extremidade oposta, já haviam emergido, mantendo-se estabilizada a emergência a partir daí até o final do experimento (Figura 3). As sementes da testemunha apresentaram germinação lenta e distribuída durante todo o período. Entretanto, verifica-se que as curvas da percentagem acumulada de emergência são muito semelhantes nas sementes escarificadas, indicando comportamento germinativo similar.

Para o comprimento e massa seca da parte aérea (Figuras 4 e 5, respectivamente) e de plântulas de *C. ferrea*, obtiveram-se resultados superiores, não diferindo entre si, quando as sementes foram submetidas a todos os tratamentos pré germinativos, exceto à imersão em água a 100°C e à testemunha. Em relação ao comprimento da raiz (Figura 4), todos os tratamentos proporcionaram resultados superiores e não diferentes entre si quando comparados à testemunha.

Gonçalves et al. (2006) também verificaram maior comprimento de plântulas de *M. caesalpiniaefolia* Benth quando utilizaram a escarificação mecânica e Pacheco & Matos (2009) obtiveram maior comprimento da raiz principal em *Apeiba*

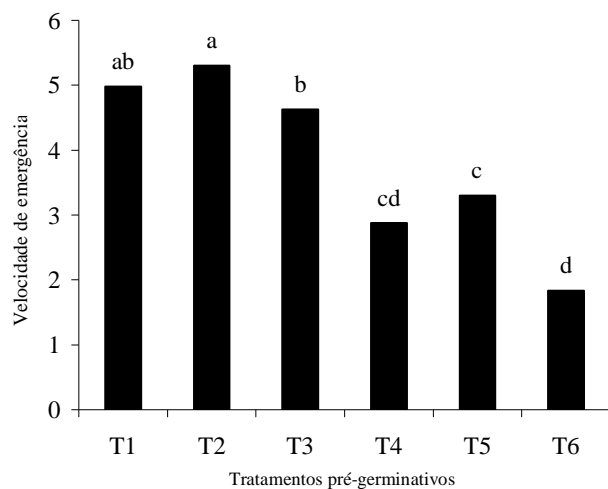


Figura 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *C. ferrea* submetidas a diferentes tratamentos pré germinativos (T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo; T2 - escarificação mecânica junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na região lateral; T4 - imersão em água a 80°C; T5 - imersão em água a 100°C e T6 - testemunha. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. (CV= 19,0%).

Figure 2. Emergency speed index of *C. ferrea* submitted to different the pre germinative treatments (T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum; T3 - mechanical scarification on the lateral region; T4 - water immersion at 80°C; T5 - water immersion at 100°C; T6 - control). Averages followed for the same letter do not differ for the test of Tukey, 5% of probability, (CV= 19.0%)

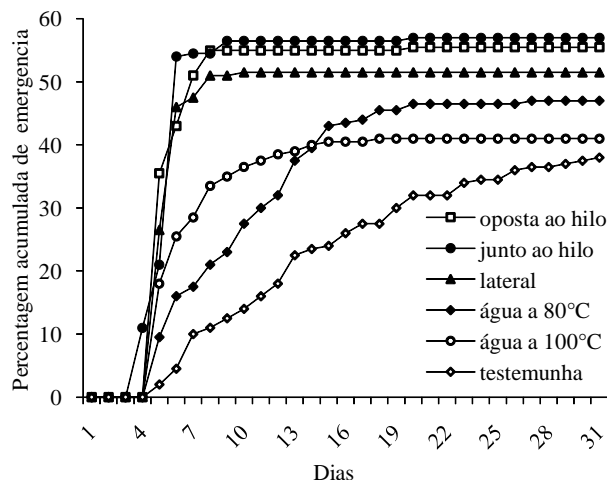


Figura 3. Curvas de emergência de sementes de *C. ferrea* submetidas a diferentes tratamentos pré germinativos (T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo; T2 - escarificação mecânica junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na região lateral; T4 - imersão em água a 80°C; T5 - imersão em água a 100°C e T6 - testemunha)

Figure 3. Emergency curves *C. ferrea* seeds submitted to different pre-germinative treatments (T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum; T3 - mechanical scarification on the lateral region; T4 - water immersion at 80°C; T5 - water immersion at 100°C; T6 - control)

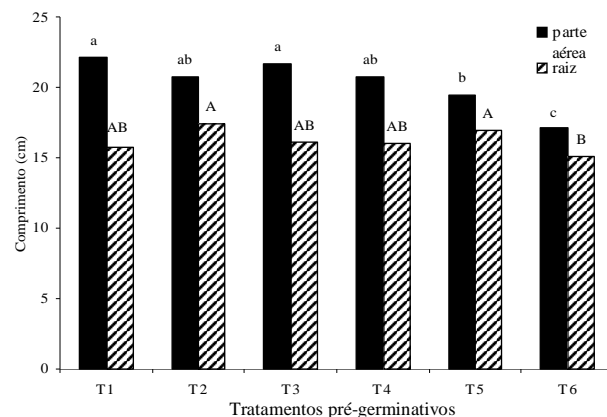


Figura 4. Comprimento (cm/plântula) da parte aérea e da raiz de plântulas de *C. ferrea* originadas de sementes submetidas aos tratamentos pré germinativos (T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo; T2 - escarificação mecânica junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na região lateral da semente; T4 - água quente a 80°C sobre as sementes; T5 - água quente a 100°C sobre as sementes e T6 - testemunha sem pré tratamento. Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. (CV= 5,5 e 8,6% para comprimento da parte aérea e da raiz, respectivamente)

Figure 4. Aerial part and primary root length (cm/seedling) of *C. ferrea* seedlings proceeding from seeds submitted to different pre-germinative treatments (T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum; T3 - mechanical scarification on the lateral region; T4 - water immersion at 80°C; T5 - water immersion at 100°C; T6 - control). Averages followed for the same letter do not differ for the test of Tukey, 5% of probability. (CV = 5.5 and 8.6% for aerial part and primary root length, respectively)

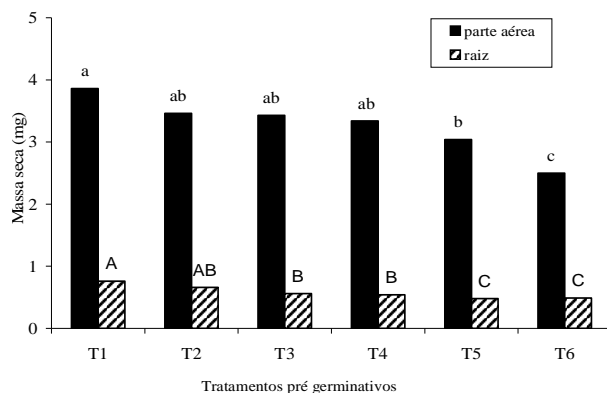


Figura 5. Massa seca (mg/plântula) da parte aérea e do sistema radicular de plântulas de *C. ferrea* submetidas aos tratamentos pré germinativos (T1 - escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo com lixa n°80; T2 - escarificação mecânica junto ao hilo; T3 - escarificação mecânica na região lateral; T4 - imersão em água a 80°C; T5 - imersão em água a 100°C; T6 - testemunha). Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. (CV = 11,79 e 12,12% para massa seca da parte aérea e do sistema radicular)

Figure 4. Dry weight matter (mg/seedling) of the aerial part and root system of *C. ferrea* seedlings proceeding from seeds submitted to different pre-germinative treatments (T1 - mechanical scarification on the opposing extremity to hilum; T2 - mechanical scarification on the extremity next to hilum; T3 - mechanical scarification on the lateral region; T4 - water immersion at 80°C; T5 - water immersion at 100°C; T6 - control). Averages followed for the same letter do not differ for the test of Tukey, 5% of probability. (CV= 11.79 and 12.12% for dryness of aerial part and root system, respectively)

Lima & Garcia (1996) obtiveram em *A. mangium* maior comprimento de plântulas quando as sementes foram submetidas ao tratamento de imersão em água à temperatura de 80°C até atingir a temperatura ambiente.

Alves et al. (2004) observaram maiores valores de massa seca de plântulas de *Bauhinia divaricata* L. quando as sementes foram submetidas aos tratamentos de despolpa na região oposta à micrópila e de imersão em água na temperatura de 70°C. Na Figura 5, observa-se que melhores resultados para massa seca do sistema radicular foram obtidos apenas nos tratamentos de escarificação mecânica na extremidade oposta e na região junto ao hilo.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a escarificação mecânica, apesar de ser um método mais trabalhoso, proporcionou os melhores resultados para as variáveis avaliadas. Possivelmente, isto ocorreu por permitir melhor absorção de água pela semente e não ter causado danos ao embrião.

CONCLUSÕES

As sementes de *C. ferrea* apresentam dormência tegumentar.

A escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo, ou próxima à região deste, proporciona a superação da dormência de sementes de *C. ferrea*.

LITERATURA CITADA

- Alves, A.U.; Dornelas, C.S.M.; Bruno, R.L.A.; Andrade, L.A.; Alves, E.U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. Acta Botânica Brasílica, v.18, n.4, p.871-879, 2004.
- Alves, M. da C.S.; Medeiros-Filho, S.; Andrade-Neto, M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* e *B. unguilata*. Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.2, p.139-144, 2000.
- Borges, R.C.F.; Collaço Júnior, J.C.; Scarparo, B.; Neves, M.B.; Coneglian, A. Caracterização da curva de embebição de sementes de pinhão manso. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, v.7, n.13, p.1-8, 2009.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Câmara, F.A.A.; Torres, S.B.; Guimarães, I.P.; Oliveira, M.K.T.; Oliveira, F.A. Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (Leguminosae –Caesalpinoideae). Caatinga, v.21, n.4, p.172-178, 2008.
- Carmo Filho, F.; Oliveira, O.F. Um município do semi-árido nordestino: características climáticas; aspectos florestais. Mossoró: ESAM, 1989. 62p. (Coleção Mossoroense)
- Crepaldi, I.C.; Santana, J.R.F. de; Lima, P.B. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul Leguminosae-Caesalpinoideae). Sitientibus, v.19, n.1, p.125-128, 1997.
- Firmino, J.L.; Almeida, M.C.; Torres, S.B. Efeito da escarificação e da embebição sobre a emergência e desenvolvimento de plântulas de cajá (*Spondias lutea* L.). Revista Brasileira de Sementes, v.19, n.1, p.125-128, 1997.
- Fowler, A.J.P.; Bianchetti, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- Freitas, V.L.O.; Alves, T.H.S.; Lopes, R.M.F.; Lemos Filho, J.P. Biometria de frutos e sementes e germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. e *Dimorphandra wilsonii* Rizz. (Fabaceae – Caesalpinoideae). Scientiae Forestalis, v.37, n.81, p.27-35, 2009.
- Gonçalves, E.P.; Alves, E.U.; Silva, M.A.D.; Vanzolini, S. Temperatura, beneficiamento e superação de dormência sobre o potencial fisiológico de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), Sitientibus Série Ciências Biológicas, v.6, n.1, p.45-49, 2006.
- Lima, D.; Garcia, L.C. Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. Revista Brasileira de Sementes, v.18, n.2, p.180-185, 1996.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3ed Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 351p.
- Maguire, J.D. Speed of germination-aid in relation to evaluation for seedling emergence vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- Maia, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades, São Paulo: Leitura e Arte, 2004. 413p.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2.1-2.24.
- Oliveira, A.B.; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.4, p.268-274, 2007.
- Oliveira, L.M.; Davide, A.C.; Carvalho, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra de dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). Revista Árvore, v.27, n.5, p.597-603, 2003.
- Pacheco, M.V.; Matos, V.P. Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.4, n.1, p.62-66, 2009.
- Passos, M.A.; Tavares, K.M.P.; Alves, A.R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.1, p.51-56, 2007.
- Ribeiro Júnior, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- Silva, A.J.C.; Carpanezzi, A.A.; Lavoranti, O.J. Quebra de dormência de sementes de *Erythrina crista-galli*. Boletim de

Smiderle, O.J.; Mourão Junior, M.; Sousa, R.C.P. Tratamentos pré germinativos em sementes de acácia. Revista Brasileira de Sementes, v.27, n.1, p.78-85, 2005.

Zaidan, L.B.P.; Barbedo, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-146.