

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE JUCÁ (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE))

Francisco Augusto Alves Câmara

Eng^o.Agr^o. MSc. Depto. Ciências Vegetais, C.P. 137, 59625-900-Mossoró-RN
E-mail: augustocamara@ufersa.edu.br

Salvador Barros Torres

Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/EMPARN, C. Postal 137, CEP. 59625-900, Mossoró – RN.
E-mail: sbtorres@ufersa.edu.br

Isaias Porfírio Guimarães

Eng^o.Agr^o. Pós-graduando, Núcleo de Pós-graduação, C.P. 137, 59625-900-Mossoró-RN
E-mail: isaiaorporfírio@yahoo.com.br

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira

Eng^o.Agr^o. Pós-graduando, Núcleo de Pós-graduação, C.P. 137, 59625-900-Mossoró-RN
E-mail: mychelle99@gmail.com.br

Francisco de Assis de Oliveira

Eng^o.Agr^o. Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFERSA, C.P. 137, 59625-900-Mossoró-RN
E-mail: thikaoamigao@bol.com.br

Resumo – O objetivo do presente trabalho foi estudar as características biométricas do fruto e o efeito da escarificação física e química na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. Frutos maduros foram coletados em agosto de 2007 de árvores existentes no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. As avaliações foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA. O teste de germinação foi constituído de testemunha e 4 tratamentos (tipos de vinagre comum: vinagre de álcool, vinagre de vinho tinto e vinagre de vinho branco) e água quente a 65°C, com 4 repetições de 50 sementes. A semeadura foi em bandejas de plástico com dimensões de 32,5 x 24 x 4cm (comprimento, largura e profundidade). O substrato utilizado foi areia lavada previamente esterilizada. As características avaliadas foram: massa da matéria fresca e matéria seca das plântulas, porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência. A imersão das sementes em vinagre de vinho branco favorece a germinação, o índice de velocidade de germinação e o acúmulo de matéria fresca e seca de plântulas de jucá.

Palavras-chave: *Caesalpinia férrea*, biometria, dormência, plântulas.

BIOMETRIC OF FRUITS AND SEEDS AND SUPERATION OF DORMANCY JUCA (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE))

Abstract - The objective of the present work was to study the characteristics biometrics of the fruit and the effect of the physical and chemical scarification in the germination of seeds of *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. Ripe fruits were collected in August of 2007 of existent trees in the campus of the Rural Federal University of the Semi-arid, Mossoró-RN. The evaluations were carried at the Laboratory of Analysis of Seeds of the Department of Vegetable Sciences of UFERSA. The germination test was constituted of witness and 4 treatments (types of common vinegar: vinegar of alcohol, vinegar of red wine and vinegar of white wine) and hot water to 65°C, with 4 repetitions of 50 seeds. The sowing was in containers plastic with dimensions of 32.5 x 24 x 4 cm (length, width and depth). The used substrates were sand washed sterilized previously and being irrigated with water distilled. The appraised characteristics were: mass of the fresh matter and matter dries of the seedling, germination percentage and index of emergency velocity. The immersion of the seeds in vinegar of white wine favors the germination, the index of germination velocity and the accumulation of fresh and dry matter of the jucá seedlings.

Key-words: *Caesalpinia ferrea*, biometrics, dormancy, seedlings.

INTRODUÇÃO

Os recursos florestais têm sofrido grande pressão ao longo dos tempos, tanto através do desmatamento para fins agropecuários, como da extração de matéria-prima para suprir as diferentes necessidades da indústria. Nas regiões em que tais recursos já foram explorados em demasia, a solução para reverter esse quadro são os plantios florestais, e, nesse caso, as sementes constituem o ponto de partida na produção das mudas (Ibama 1998).

A crescente conscientização da sociedade para os problemas ecológicos vem causando um considerável aumento na atividade de fiscalização das questões ambientais e elevando, nos últimos anos, a demanda por sementes e mudas de espécies nativas. Contudo, uma das maiores dificuldades em relação a essas espécies está justamente na falta de disponibilidade de sementes para produção de mudas em larga escala (Pinheiro *et al.* 1999).

Por tais razões, é crescente o interesse em se conhecer a biologia das espécies florestais nativas tendo em vista a domesticação e o domínio de sua reprodução (Monteiro & Ramos 1997). Esse fato pode ser verificado pela quantidade de trabalhos e estudos referentes às espécies nativas nos últimos anos (Lorenzi, 1998; Carvalho, 1994; Paula & Alves, 1997; Monteiro & Ramos, 1997; Perez *et al.*, 1999; Nascimento & Oliveira, 1999).

Pertencente à família das leguminosas, *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., vulgarmente chamada de pau-ferro, é uma árvore com altura variando de 10-15m, com ocorrência em toda a região nordeste até o estado do Rio de Janeiro, na floresta pluvial atlântica. É uma espécie economicamente importante por ter multiplicidade de usos: as folhas servem para forragem; a madeira muito pesada empregada na construção civil, obras externas e marcenaria em geral, podendo ser aproveitada para plantios de áreas degradadas e paisagismo. Na medicina, a espécie também tem a sua utilidade: a decocção da madeira é anticatarral e cicatrizante; a casca é desobstruente; as raízes são debrífugas e anti-diarréicas; o fruto tem propriedades béquicas e anti-diabéticas (Tigre, 1976; Ducke, 1979; Pio Correia 1984; Lorenzi 1998; Braga, 2001)

A propagação é feita através de sementes as quais normalmente possuem problemas de dormência. A redução das atividades fisiológicas integradas no processo de dormência de sementes está comumente relacionada com o desenvolvimento dos tecidos protetores externos e com a drástica redução na hidratação do citoplasma (Lorenzi, 1998; Ribeiro 2000). Embora a dormência confira resistência às condições desfavoráveis tornando mais eficiente a perpetuação da espécie, pode representar um problema considerável para a agricultura, acarretando atraso, desuniformidade ou falhas de emergência das plântulas no campo, além de contribuir para avaliação incorreta da qualidade fisiológica de sementes em laboratório, e causar prejuízos aos programas de melhoramento genético (Marcos Filho *et al.*, 2005).

Diferentes causas são atribuídas à dormência, entre elas Popinigis (1985) aponta a impermeabilidade do tegumento à água e as trocas gasosas, a resistência mecânica do tegumento, do crescimento do embrião, a presença de inibidores da germinação, a imaturidade fisiológica do embrião, a qual requer um período de pós maturação para que seja completado o seu desenvolvimento.

A redução da espessura do tegumento por métodos mecânicos, físicos ou químicos, além de aumentar a permeabilidade, pode induzir a outras mudanças como a remoção de inibidores e promotores que influenciam significativamente no metabolismo da semente e, consequentemente na dormência (Khan, 1977).

A grande maioria dos trabalhos encontrados atualmente sobre superação de dormência, geralmente, utilizam tratamentos como ácido sulfúrico, escarificação mecânica e embebição em água quente ou temperatura ambiente. (Crepaldi *et al.* 1998; Ribeiro, 2000; Bruno *et al.* 2001; Cruz *et al.* 2001; Azeredo *et al.* 2003; Medeiros Filho *et al.* 2005; Lima *et al.* 2006; Alves *et al.* 2006; Alves *et al.* 2007; Pereira *et al.* 2007;)

Embora os trabalhos apontem o ácido sulfúrico como eficiente na superação de dormência de sementes de diversas espécies de leguminosas é importante ressaltar que o tratamento com esse produto químico, apesar da eficiência não oferece segurança no seu manuseio, além de ser um poderoso agente poluidor do meio ambiente (Ribeiro, 2000).

Carpanezi & Marques (1981), citam que a escarificação com produtos químicos, especialmente ácido sulfúrico, pode se tornar dispendiosa em algumas espécies devido ao tamanho das sementes, sendo necessária a investigação de métodos mais baratos, porém, com eficiência semelhante. A imersão de sementes de sabiá e jucá em ácido acético (vinagre comum) por 15 minutos proporcionou melhor percentagem de emergência, velocidade de emergência, vigor das sementes e o desenvolvimento de plântulas sob condições de telado, (Ribeiro 2000).

Para uma melhor germinação de sementes de graviola (*Annona muricata* L.), Ledo & Cabanelas recomendam a imersão, das sementes pré-escarificadas em vinagre caseiro. Cavalcanti Júnior *et al.* (2001) Ledo & Cabanelas recomenda a imersão das sementes pré-escarificadas em vinagre caseiro. Cavalcanti Júnior *et al.* (2001) avaliando diferentes métodos, mecânicos e físicos, para quebra de dormência de sementes de graviola, observaram que os menores valores foram obtidos com a imersão das sementes em água. No entanto Barbosa *et al.* (2004) observaram melhores resultados na quebra de dormência de sementes com a imersão em água a 80°C até o resfriamento também resultou em um dos melhores tratamentos para quebra da dormência de sementes de pau de balsa; também Martins-Corder *et al.* (1999), avaliando sementes de acácia-negra usando imersão em 80°C de 1 a 5 minutos, observaram que entre os métodos de quebra de dormência o de imersão em água quente apresentou uma

maior porcentagem de germinação, quando comparado com os tratamentos de escarificação mecânica. A imersão em água também resultou em um dos melhores tratamentos em sementes de *Acácia mangium*, segundo Lima & Garcia (1996).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi estudar as características biométricas do fruto e da semente e o efeito da escarificação química e física na germinação de sementes de pau-ferro.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram conduzidas no Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado no município de Mossoró-RN, sendo este com as seguintes características: 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude Oeste, altitude de 18 m, temperatura média anual em torno de 27,5° C, 68,9% de umidade relativa e precipitação pluviometria média de 679,5mm (Carmo Filho et al., 1991).

As sementes utilizadas neste experimento foram oriundas de frutos maduros de pau-ferro (*Caesalpinia férrea* Mart. ex Tul.), coletados de árvores existentes no campus da UFERSA. Foram determinados comprimento, largura e a espessura dos frutos, através de um paquímetro digital, sendo utilizados 100 frutos. O número de sementes por fruto e a porcentagem de sementes danificadas por insetos foram determinadas em uma amostra de 100 frutos e 100 sementes, respectivamente, sendo consideradas sementes danificadas por insetos, aquelas que apresentarem orifícios, indicando a presença de adultos ou de larvas em seu interior. O peso das sementes foi realizado em balança digital.

O teste de germinação foi constituído cinco tratamentos, sendo um tratamento testemunha e os demais pela imersão das sementes em três tipos de vinagre comum (vinagre de álcool, vinagre de vinho tinto e vinagre de vinho branco) e água quente a temperatura de 65° C, com quatro repetições, onde a unidade experimental foi representada uma parcela com 50 sementes.

As sementes foram semeadas em bandejas de plástico com dimensões de 32,5 x 24 x 4cm (comprimento, largura e profundidade), comportando duas unidades experimental. O substrato utilizado foi areia lavada previamente esterilizada em estufa a 200° C, 3 kg por bandeja, irrigando com água destilada em dois turnos de rega ao dia, sempre obedecendo à capacidade de campo do substrato.

Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência (IVE), massa da matéria fresca e massa da matéria seca das

plântulas. A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976):

$$\%G = \frac{N}{A} \times 100$$

Em que;

%G – Porcentagem de germinação.

N - Número total de sementes germinadas.

A - Número total de sementes semeadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o sétimo dia e calculado pela fórmula proposta por (Nakagawa, 1994). Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres.

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Em que;

IVE - Índice de velocidade de emergência.

E1, E2... En = Números de plântulas normais emergidas na primeira, segunda até a última contagem.

N1, N2... Nn = Número de dias da semeadura à primeira, segunda até a última contagem.

A determinação da massa da matéria verde e massa da matéria seca das plântulas foram obtidas de plântulas das três fileiras centrais, onde os cotilédones e o sistema radicular (na altura do colo) eliminados e pesadas em balança analítica (precisão 0,01g). Em seguida foram postas para secar em estufa de circulação de ar forçada com temperatura de 65° C (±1) por 48 horas e pesadas.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a biometria média dos frutos de jucá, encontraram-se as seguintes dimensões: 86,13 cm de tamanho; 7,01 cm de espessura; e 17,48 cm de largura. Determinou-se também o número médio de sementes viáveis 7,1; número médio de sementes chôchas 4 e número médio de sementes praguejadas 0,09 semente.

A análise de variância verificou resposta significativa dos tratamentos propostos sobre os aspectos germinativos de sementes de jucá, sendo o efeito significativo ao nível de significância de 0,01 de probabilidade para VG3, VG4, GER3, GER4, matéria fresca e matéria seca das plântulas. Para o VG2 e GER2, a significância foi de 0,05 e para VG1 e GER1 não houve resposta significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a porcentagem (%GER) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) submetidas a diferentes tratamentos de superação da dormência.

FV	VG1	VG2	VG3	VG4	GER1	GER2	GER3	GER4	MF	MS
Tratamentos	1,30ns	28,17*	46,85**	191,50**	6,20ns	105,87*	187,53**	782,30**	1,16**	0,07**
Resíduo	1,13	7,90	6,76	6,53	4,53	33,04	24,31	27,07	0,12	0,01
DMS	2,33	6,14	5,68	5,58	4,65	12,55	10,77	11,36	0,75	0,18
CV (%)	62,62	17,35	14,14	11,62	59,14	17,73	13,28	11,77	26,65	39,01
Média	1,70	16,20	18,40	22,00	3,60	32,41	37,13	44,20	1,29	0,21

A porcentagem de germinação variou entre 29,5% e 67,0%, nos tratamentos de imersão propostos neste trabalho. A maior porcentagem de germinação foi obtida com a imersão das sementes em vinagre branco, enquanto que o pior desempenho foi obtido com a imersão das sementes em água quente, apesar dos resultados obtidos neste tratamento não diferiram estatisticamente daqueles proporcionados pelo tratamento testemunha e com o uso do vinagre de álcool. A baixa germinação das sementes se deve provavelmente a um baixo ganho de água durante a embebição, uma vez que as sementes de jucá apresentam dormência tegumentar, assim nos tratamentos que apresentaram os menores resultados não ocorreu reação

do meio suficiente para reduzir esta barreira biológica da semente. Os valores encontrados neste trabalho, apresentam-se acima daqueles obtidos por Nascimento & Oliveira (1999), que verificaram porcentagem de germinação de apenas 26,5% a 28% em sementes de jucá após escarificação mecânica, bem como dos encontrados por Ledo & Cabanelas (1996) e Cavalcanti Júnior et al (2001) que observaram melhores resultados para porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência em sementes de gravioleira são obtidos com a imersão das sementes em vinagre por 15 minutos (48,78% e 47%, respectivamente).

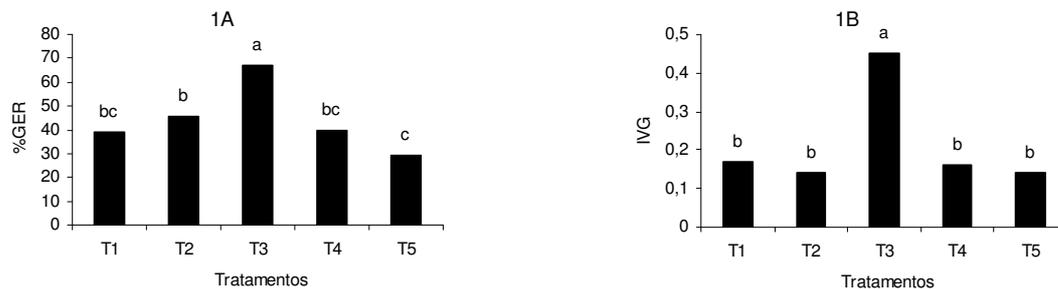


Figura 1. Porcentagem de germinação (1A) e índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi maior no tratamento em que as sementes foram imersas em vinagre branco, enquanto que os demais tratamentos não apresentaram resultados diferentes entre si. Este índice é de fundamental importância no desenvolvimento de plantas, uma vez que existe uma relação direta entre a velocidade na emergência e o desenvolvimento da planta.

As sementes apresentaram uma maior concentração de germinação nos primeiros 14 dias após semeadura, sendo o comportamento semelhante para os

tratamentos T1, T2, T2 e T4, enquanto que o tratamento T5 apresentou germinação mais lenta (Figura 3). Ainda na Figura 3, pode-se verificar que os tratamentos T1, T2 e T4 mantiveram constante, enquanto que a germinação no tratamento T3 continuou crescente. O tratamento T5 teve a germinação lenta até o 14º dia, quando aumento até o 16º e manteve-se constante.

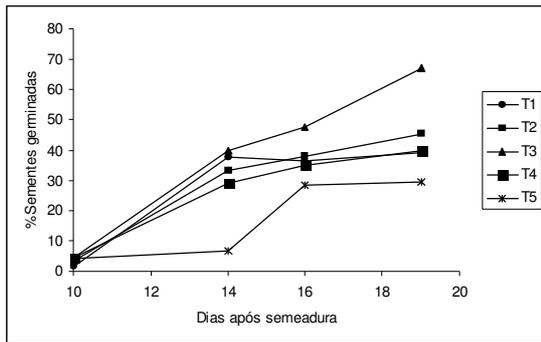


Figura 2. Porcentagem de germinação de sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) submetidas a diferentes tratamentos de superação de dormência.

Conforme os resultados apresentados na Figura 3, observa-se que o tratamento de imersão das sementes em vinagre branco promoveu os maiores acúmulos de matéria fresca e matéria seca das plântulas. Os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa entre si, apesar do tratamento que consistiu na imersão das sementes em água quente e do vinagre álcool apresentarem os menores resultados.

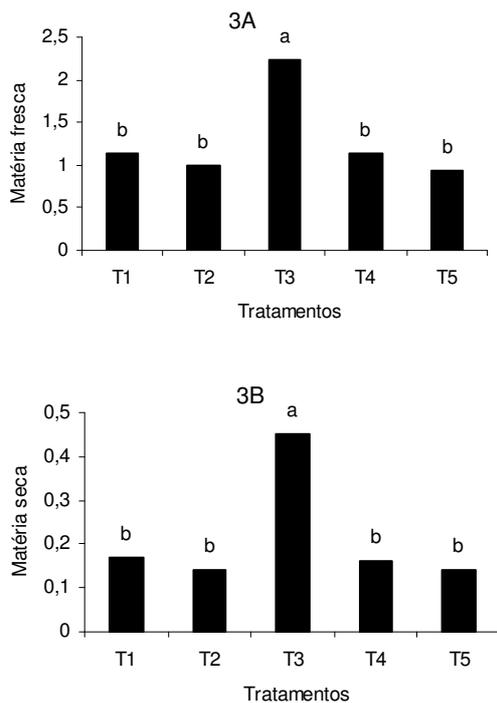


Figura 3. Matéria fresca (2A) e matéria seca (2B) de plântulas de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) submetidas aos diferentes tratamentos para superação de dormência.

CONCLUSÕES

A imersão das sementes em vinagre de vinho branco favorece a germinação, o índice de velocidade de

germinação e o acúmulo de massa da matéria fresca e seca de plântulas de jucá.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U. & ALVES, A. U.; Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.187-195, 2006.

ALVES, E. U.; CARDOSO, E. de A.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; GALINDO, E. A. & BRAGA JUNIOR, J. M. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Árvore*, v.31, n.3, p.405-415, 2007.

AZEREDO, G. A. de; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. de & CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (leguminoseae) sob condições de casa de vegetação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 33 (1): 11-16, 2003.

BARBOSA, A.P.; SAMPAIO, P.T.B.; CAMPOS, M.A.A.; VARELA, V.P.; GONÇALVES, C.Q.B.; IIDA, S. Tecnologia alternativa para a quebra de dormência das sementes de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw., Bombacaceae). *Acta Amazônica*, Manaus-AM, v.34, n.1, p.107-110, 2004.

BRAGA, R. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 5 ed. Mossoró. Fundação Guimarães Duque. Vol 1204. 540 p. 2001.

BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P. & PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, vol.23, n.2, p.136-143, 2001.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. *Dados Meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1898 a dezembro de 1990)*. Mossoró: ESAM, 1991. V.1 (Coleção Mossoroense, série C, 630).

CARPANEZZI, A.A. & MARQUES, L.C.T. *Germinação de sementes de jutaí-açu (Hymenaea courbaril L.) e de Jutaí-mirim (H. parvifolia Huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial*. Circular Técnica 19. EMBRAPA-CPATU, Belém. 1981.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies Florestais Brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília, EMBRAPA-CNPI/SPI. 640 p.

CAVALCANTI JÚNIOR, A.T.; COSTA, A.M.G.; CORREIA, D. *Superação da dormência de sementes de*

- gravioleira (*Annona muricata* L.)**. Fortaleza, 2001. 4p. (EMBRAPA, Comunicado Técnico, 60).
- 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, Ceesalpinioideae). **Sitientibus**, Feira de Santana, n.18, p.19-29. 1998.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. de O. & CARVALHO, J. E. U. de. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermédia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 24, n.2, p.161-165, jun. 2001.
- DUCKE, A. **Estudos Botânicos no Ceará**. ESAM, Coleção Mossoroense. v XC. 1979. 130p.
- FENNER, M. **Seed ecology**. Chapman & Hall, London. 159 p.1993.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Sementes Florestais: Colheita, Beneficiamento e Armazenamento. Programa Florestal, Projeto Ibama/PNUD/BRA, 27 p. 1998.
- KHAN, A. A. **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York – Holland, Publishing Company, 1977.
- LABOURIAU, L. G. & VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n. 48, p. 174-186. (1976).
- LEDO, A.S.; CABANELAS, C.I.L. **Recomendações para quebra de dormência de sementes e formação de mudas de graviola (*Annona muricata* L.) em Rio Branco-Acre**. Rio Branco, 1996. 3p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado Técnico, 66).
- 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.
- LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. & MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (*Leguminosae, Caesalpinioideae*). **Revista Árvore**. v.30, n, 4, p.513-518,2006.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2 ed. 352 p. 1998.
- MARTINS-CORDER, M.P.; BORGES, R.Z.; BORGES JUNIOR, N. Fotoperiodismo e quebra de dormência em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria-RS, v.9, n.1, p.71-77. 1999.
- MEDEIROS FILHO, S.; SILVA, M. A. P.; SANTOS FILHA, M. E. C. dos S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul var. *ferrea* em casa de vegetação e germinador. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2. p.2003-2008. 2005.
- MONTEIRO, P. P. M. & RAMOS, F. A. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. **Revista Árvore**, v.1, n.2, p.169-74. 1997.
- NASCIMENTO, M. P. S. C. B. & OLIVEIRA, M. E. A. Quebra da dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasileira**, v.13, n.2, p.129-37. 1999.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.
- PAULA, J. E. & ALVES, J. L. H. **Madeiras Nativas – Anatomia, dendrologia, dendrometria produção e uso**. Brasília, Fundação Mokiti Okada – MOA, 543p. 1997.
- PEREIRA, E. W. L.; RIBEIRO, M. C. C.; SOUZA, J. de O.; LINHARES, P. C. F. & NUNES, G. H. de S. Superação de dormência em sementes de jitirana (*Merremia aegyptia* L.). **Caatinga**, Mossoró, v.20, n.2, p.59-62. 2007.
- PEREZ, S. C. J. G. A. & PRADO, C. H. B. A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii*. Desf. **Revista Brasileira de Sementes**, v.15, n.1, p.115-18. 1993.
- PEREZ, S. C. J. G. A. Ecofisiologia de sementes florestais. **Informativo Abrates**, v.5, n.3, p.13-30. 1995.
- PEREZ, S. C. J. G. A.; FANTI, S. C. & CASALI, C. A. Dormancy break and light effects on seed germination of *Peltophorum dubium* Taub. **Revista Árvore**, v.23, n.2, p.131-37. 1999.
- PINHEIRO, J.; ARAÚJO, V. B.; MARTINS, L. & COUTINHO, E. L.. Caracterização dos bancos ativos de germoplasma de espécies florestais nativas, instalados nas unidades do Departamento de sementes, mudas e matrizes. CATI. **Informativo Abrates**, v.9, n.1/2, p.185. 1999.

PIO CORRÊA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil.
Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 687 p.1984.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília:
ABRATES, 298p. 1985.

RIBEIRO, M. J. **Superação de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Teel) e Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth)**. Mossoró-RN: ESAM, 26p. 2000. Monografia (graduação em Agronomia).

RIBEIRO, M. J. **Superação de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Teel) e Sabiá (*Minomsa caesalpinia* Benth)**. Mossoró-RN: ESAM, 26p. 2000. Monografia (graduação em Agronomia).

TIGRE, C.B. **Estudos de silvicultura especializada do Nordeste**. II Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais. ESAM, Coleção Mossoroense. v XLI. 1976.