

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MUTAMBA **(*Guazuma ulmifolia* LAM.)**

José Hamilton da Costa Filho

Engº. Agrº., Mestrando em Fitotecnia, UFERSA, Professor Auxiliar I da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro, Av. Antônio Carlos Magalhães, 515, Bairro Santo Antônio, CEP: 48902-300. Juazeiro - BA. E-mail: hamilton_costa@yahoo.com.br

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Engº. Agrº., D.Sc., Professor Associado I do Dept. de Ciências Vegetais, UFESA. Bolsista Produtividade do CNPq. BR 110, s/nº, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN. E-mail: glauber@ufersa.edu.br

Gabriel Guimarães Costa

Engº. Agrº. Mestrando em Fitotecnia, UFERSA, Campus Mossoró, BR 110, s/nº, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN. Bolsista de Mestrado da CAPES, E-mail: Gabrieljua@yahoo.com.br

Carlos Sherman Regis Nogueira

Graduando em Engenharia Agrônômica, UFERSA, Campus Mossoró, BR 110, s/nº, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN. E-mail: Carlos Sehrman Regis Nogueira

Micaelly Regis da Costa

Graduanda em Engenharia Agrônômica no Instituto Federal do Ceará – IFCE, Campus Limoeiro do Norte, s/nº, Bairro Centro, CEP: 62930-000, Limoeiro do Norte – CE, E-mail: mikinharegis@hotmail.com

Resumo - A dormência de sementes tem fundamental importância para a perpetuação e o estabelecimento de muitas espécies vegetais nos mais variados ambientes, mas, pode trazer desvantagens, principalmente considerando a exploração de plantas. Partindo deste princípio, foi realizado um experimento de superação de dormência em sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae) no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (LAS - UFERSA), localizado em Mossoró – RN. Os tratamentos utilizados foram: testemunha; escarificações química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 95-98%, por 5, 15, 25 e 50 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; imersão das sementes em água quente a 70°C, até a redução da temperatura da água para 50°C; imersão das sementes em água fervente por trinta segundos, realizando a drenagem da água ao final do tempo estimado para o tratamento. Foi avaliada a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, número de sementes duras e deterioradas, além da determinação do grau de umidade das sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e aplicação do teste F de Snedecor. O procedimento pós-anova foi a aplicação de contrastes não-ortogonais para comparar grupos de tratamentos pelo teste de Scheffé. Em todas as análises foi utilizado o nível nominal de significância de 5% de probabilidade. Constatou-se que imersão de sementes por 50 minutos em ácido sulfúrico concentrado (95%) foi o método mais eficiente para superar a dormência em sementes de mutamba.

Palavras-chave: Sementes, germinação e *Guazuma ulmifolia*.

DORMANCY OVERCOMING IN MUTAMBA (*Guazuma ulmifolia* LAM.) **SEEDS**

Abstract - The seed dormancy is of fundamental importance for the perpetuation and establishment of many plant species in various environments, but can bring disadvantages, considering especially the operation of plants. With this objective, one experiment was conducted to dormancy overcome in seeds of *G. ulmifolia* Lam (Sterculiaceae) in the Seed Analysis Laboratory of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (LAS - UFERSA), in Mossoró - RN. The treatments were: control, chemical scarification with sulfuric acid (H₂SO₄) 95-98% for 5, 15, 25 and 50 minutes, followed by washing in water for 10 minutes; immersion in hot water at 70 ° C, even to reduce the water temperature to 50 ° C; immersion in boiling water for thirty seconds, making the water of drainage at the end of the estimated time for treatment. Were evaluated the germination percentage, germination speed index, number of hard seeds and deteriorated, and determination of degree of moisture in the seeds. The experiment design was a completely randomized with four replications. Were realized the analysis of variance and applied the Snedecor F test. The post-ANOVA procedure was the application of non-orthogonal

contrasts to compare treatment groups by the Scheffé test. In all analysis were used the nominal level of significance of 5% probability. Reached was that the immersion of seeds for 50 minutes in concentrated sulfuric acid (95%) presented most efficient method to overcome seed dormancy in mutamba.

Keywords: seeds, germination e *Guazuma ulmifolia*.

INTRODUÇÃO

Guazuma ulmifolia Lam., conhecida por mutamba, é uma espécie arbórea de médio porte, pertencente à família Sterculiaceae, de ocorrência natural em toda a América Latina (BARBOSA e MACEDO, 1993). A mutamba cresce com temperaturas médias anuais, acima dos 24 °C e em altitudes inferiores a 400 metros (DUNSDON et al., 1991). No Brasil é encontrada em altitudes variando de 15 metros, na Paraíba (OLIVEIRA FILHO e CARVALHO, 1993), até 1.740 metros, na Serra da Piedade, em Minas Gerais (BRANDÃO e GAVILANES, 1990). Em seu habitat natural a precipitação anual é 600-1500 milímetros, mas cresce bem em áreas com precipitação anual de 2500 mm (DUNSDON et al., 1991). Lorenzi (1992) destaca a ocorrência da espécie desde a Região Amazônica até o estado do Paraná, sobretudo na floresta latifoliada semidecídua, sendo classificada por Ferretti et al. (1995) como espécie secundária inicial, pertencente aos estágios iniciais da sucessão secundária.

De acordo com a descrição botânica de Carvalho (2007), a mutamba apresenta forma biológica com variação de arvoreta a árvore perenifólia, sendo que as árvores maiores atingem dimensões próximas de 30 metros de altura e 60 centímetros de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 metros do solo).

A espécie apresenta potencial importância silvicultural, sendo utilizada em consórcios agrosilvopastoris (CENTRO, 1986), recomendada para cortinas de uma só fileira e para fileiras laterais das cortinas quebra-ventos naturais na Bolívia (JOHNSON e TARIMA, 1995). É classificada por Carvalho et al. (1999) como espécie calcífila característica, também utilizada em plantios de recuperação e restauração ambiental pelo rápido crescimento, apresentando grande importância para os programas de recuperação de áreas degradadas, indispensável nos plantios heterogêneos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente, em programas de conservação de solos em terrenos com grande inclinação (CARVALHO, 2007) e ainda, segundo Farias et al. (1993), pode ser utilizada para revegetação em voçorocas. A importância econômica é atribuída a sua grande capacidade de uso, sendo a produção de

madeira e seu emprego na carpintaria enfatizado por Berg (1986), o aproveitamento da casca na indústria de cordoaria e na fabricação de tecidos e o consumo dos frutos, muito apreciados na alimentação humana (CARVALHO, 2007), ao potencial apícola das flores observado por Ramos et al. (1991) e ainda o caráter forrageiro, sendo que agricultores alimentam o gado com folhas e frutos, principalmente em época de estiagem (MORRISON et al., 1996).

A dormência de sementes representa uma condição em que o conteúdo de água é pequeno e o metabolismo da célula é praticamente nulo, permitindo que as mesmas sejam mantidas sem germinar durante um período relativamente longo (GOMES, 1985). É um fator limitante da exploração racional de muitas espécies florestais. Este fator é observado em sementes de espécies tropicais, que apresentam algum tipo de dormência que impede a pronta germinação, mesmo em condições ambientais favoráveis (POPINIGIS, 1977; PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993; RIZZINI, 1997; MELO et al., 1998). De acordo com Nikolaeva (1977) características próprias da semente podem impedir a germinação, como as estruturais, inclusive do endosperma e, algumas vezes, do perisperma, fato observado por Araújo Neto e Aguiar (1997; 2000), que observaram uma barreira mecânica no tegumento das sementes de mutamba.

Tendo em vista a vasta capacidade de uso e importância desta espécie, faz-se necessário à realização de um estudo, a fim de se definir um método eficiente para a superação da dormência das sementes.

Levando-se em consideração que várias sementes de espécies tropicais apresentam algum tipo de dormência que impede a pronta germinação, mesmo em condições ambientais favoráveis (POPINIGIS, 1977; PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993; RIZZINI, 1997; MELO et al., 1998), que as sementes de mutamba possuem uma barreira mecânica existente no tegumento (ARAÚJO NETO e AGUIAR, 1997; 2000), e ainda que poucos são os estudos relacionados a esta espécie, têm-se como objetivo central deste trabalho avaliar o melhor método para a superação da dormência de suas sementes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró – RN, de coordenadas geográficas 5°11' de latitude sul, 37°20' de longitude W, na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Durante os meses de fevereiro a março do ano de 2009. Para a instalação do experimento, foram utilizadas sementes de mutamba, colhidas de árvores na cidade de Limoeiro do Norte – CE de coordenadas geográficas 05° 08' 44" de latitude sul, 38° 05' 53" de longitude oeste, no mês de janeiro de 2009.

Os frutos foram provenientes de diferentes matrizes, sendo coletados os que se encontravam sobre a superfície do solo. Em seguida, foram levados para laboratório, onde foi feito o descarte dos que apresentavam deformação e sinais de ataque de insetos. Após a seleção, os frutos foram debulhados com o auxílio de uma faca de serra.

Os tratamentos avaliados para a superação da dormência foram: testemunha; escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 95-98% por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 95-98% por 15 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 95-98% por 25 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 95-98% por 50 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; imersão das sementes em água quente (70-50°C); imersão das sementes em água fervente por 30 segundos, realizando a drenagem da água ao final do tempo estimado para o tratamento.

Antes da aplicação dos tratamentos pré-germinativos foi avaliado o grau de umidade das sementes realizado pelo método da estufa a 105 ± 3°C, por 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se duas subamostras de sementes. Os resultados foram expressos em porcentagem média (base úmida). Aplicados os tratamentos pré-germinativos, foram avaliadas as seguintes características: Germinação, o teste de germinação foi conduzido em germinador tipo B.O.D., regulados para o fotoperíodo de 8 h, fornecido por cinco lâmpadas fluorescentes de 20 W (luz branca,

tipo luz do dia), à temperatura de 30 °C. Usou-se recipientes tipo “gerbox” (11,5 x 11,5 x 3,5 cm), transparentes, esterilizados com álcool 95%, tendo como substrato duas folhas de papel mata borrão esterilizado, umedecidas com água destilada com quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco (BRASIL, 1992). O tempo de duração do teste foi 28 dias, de acordo com metodologia proposta por Araújo Neto (1997). O critério adotado para sementes germinadas foi a emissão da radícula com tamanho igual ou superior a 3 milímetros de comprimento; Índice de velocidade de germinação (IVG), calculado a partir dos dados obtidos com o teste padrão de germinação a partir da fórmula de Maguire (1962), $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$; onde: G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira, na segunda e na última contagem; e N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem. O acompanhamento do teste de germinação foi feito obedecendo ao intervalo de dois dias entre avaliações; Número de sementes duras e deterioradas, os dados foram obtidos através da contagem do número de sementes duras (sementes não danificadas pelo tratamento aplicado ou pela presença de fungos no tegumento) e número de sementes deterioradas (sementes mortas contabilizadas ao final do experimento). Para a classificação como duras ou deterioradas, as sementes tiveram o seu tegumento pressionado com uma pinça de aço inoxidável. As sementes que se encontravam deterioradas apresentavam tegumento amolecido e exsudação do endosperma necrosado, ao contrário, as sementes duras apresentaram tegumento resistente a pressão e uma aparência física isenta de danos causados por agentes externos (tratamentos e/ou presença de fungos).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. A parcela foi formada por uma caixa gerbox com 25 sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e aplicação do teste F de Snedecor. Os procedimentos pós-anova foram a aplicação de contrastes não-ortogonais para comparar grupos de tratamentos pelo teste de Scheffé. Em todas as análises foi utilizado o nível nominal de significância de 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada com o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Observou-se efeito de tratamentos para as duas características avaliadas (Tabela 1), indicando que pelo menos um dos contrastes possíveis entre tratamentos foi significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a caracterização das sementes, utilizadas no presente trabalho, foi determinado o grau de umidade, cujo valor correspondeu a 12,8%.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de mutamba submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos de quebra de dormência. Mossoró-RN, 2009.

FV	gl	QM	
		% Germinação	IVG
Tratamentos	(6)	600,571**	5,685**
Testemunha vs Demais	1	2086,095**	7,859**
Ácido vs Água	1	85,333 ^{ns}	8,162**
Entre Ácidos	3	466,67**	5,999 ^{ns}
Entre Águas	1	32,000 ^{ns}	0,094 ^{ns}
Erro	21	85,143	0,444
Média		24,14	1,37
CV (%)		38,22	48,77

** : Significativo pelo teste F de Snedecor ($p < 0,01$). ns: Não significativo.

O contraste entre testemunha (sem aplicação de tratamento pré-germinativo) e os demais tratamentos foi significativo. Este fato evidencia que, para a mutamba, é necessária a aplicação de algum tipo de tratamento pré-germinativo para superar a dormência. Observando as médias da testemunha (3%) e do grupo de sementes tratadas (28%) (Tabela 2), verificou-se que a segunda é superior mais de nove vezes a primeira, embora a porcentagem de germinação seja baixa. O resultado traduz a rara incidência de germinação de sementes observada no entorno da copa das plantas-mãe, e

ainda a grande dispersão da espécie, caracterizada por plantas totalmente isoladas de sua possível região de origem.

A ocorrência esporádica dos indivíduos na área utilizada para a experimentação, onde predomina o bioma caatinga, é resultante da apreciação dos frutos por animais silvestres e domésticos, bovinos e caprinos criados em regime extensivo, que, possivelmente, têm no seu trato digestivo um mecanismo natural de superação de dormência que contribui de forma direta para a perpetuação da espécie.

Tabela 2. Médias da porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de mutamba submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos de quebra de dormência. Mossoró-RN, 2009.

Tratamentos	Média	
	% Germinação	IVG
Testemunha	3	0,07
Ácido sulfúrico (5 minutos)	17	0,84
Ácido sulfúrico (15 minutos)	23	1,14
Ácido sulfúrico (25 minutos)	36	2,52
Ácido sulfúrico (50 minutos)	40	3,47
Água (70-50°C)	23	0,65
Água fervente (30 segundos)	27	0,87

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2009).

O contraste entre o tratamento com ácido sulfúrico (95-98%) e água não foi significativo, indicando, a princípio, que ambos os tratamentos (ácido e água), em média, são equivalentes para a porcentagem de germinação.

Os tratamentos envolvendo água não diferiram quanto à porcentagem de germinação (Tabela 2), contrário ao apresentado por Nunes et al. (2006). Segundo estes autores, o melhor método de superar a dormência de sementes de mutamba foi a imersão em água quente a 70°C até que a temperatura atingisse 50°C (aproximadamente 30 minutos). A germinação verificada pelos autores citados foi de 66, 8%.

Foram verificadas diferenças entre o tempo de submersão das sementes no ácido sulfúrico (Tabela 2), evidenciando uma tendência de incremento da porcentagem de germinação com o aumento do tempo de exposição das sementes ao ácido (Gráfico 1). Ressalta-se que em trabalhos futuros, tempos superiores a 50 minutos podem promover maior germinação.

Todavia, Nunes et al. (2006) observaram que o ácido sulfúrico (95-98%) foi prejudicial à germinação da mutamba, provavelmente devido ao dano causado ao embrião da semente. Com efeito, as diferenças entre os dois experimentos são marcantes e paradoxais.

Enquanto o experimento de Nunes et al. (2006) afirma que o ácido sulfúrico não deve ser utilizado como método de quebra de dormência, o presente trabalho sugere aumento no tempo de exposição ao ácido. Ressalta-se que existem algumas particularidades nos dois experimentos. A primeira é o fotoperíodo, no primeiro trabalho foram utilizadas temperatura e luz alternadas (30°C luz/12 horas: 20°C escuro/12 horas), já no presente trabalho, as condições adotadas foram: (30°C luz/8 horas: 30°C escuro/16 horas). A segunda, obviamente, os lotes de sementes serem diferentes.

Por outro lado, uma possível explicação para a baixa germinação constatada por Nunes et al. (2006) tenha sido o pequeno tempo de imersão no ácido sulfúrico, uma vez que no presente trabalho, a germinação por 5 minutos foi de apenas 17% (Tabela 2). Um trabalho que fortalece o comentário supracitado foi o executado por Araújo Neto (1997). Este autor observou que sementes de mutamba imersas em ácido sulfúrico (95-98%) germinaram em torno de 55%, estimativa superior àquela observada no presente trabalho. As controvérsias entre trabalhos sugerem que

estudos mais detalhados devem ser conduzidos explorando o uso de ácido em sementes de tegumento duro, como é o caso da mutamba, considerando que o tratamento com imersão em ácido sulfúrico é adequado para superar a dormência de sementes (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1999; MAEDA; LAGO, 1986; RODRIGUES et al., 1990; ARAÚJO NETO, 1997; ARAÚJO et al., 2000).

Concernente ao índice de velocidade de germinação, também foram verificadas diferenças significativas entre todos os tratamentos e no contraste entre testemunha e demais tratamentos (Tabela 1). Corroborando com o fato de que a aplicação de algum tratamento pré-germinativo em mutamba pode quebrar a dormência de suas sementes.

O contraste entre ácido e água foi significativo, evidenciando que o IVG médio das sementes tratadas com ácido (95-98%) foi superior àquela das sementes tratadas com água (0,76). Esse resultado mostra que a aplicação de ácido, em média, proporcionou aumento na velocidade de germinação de aproximadamente duas vezes aos tratamentos com água (Tabela 2).

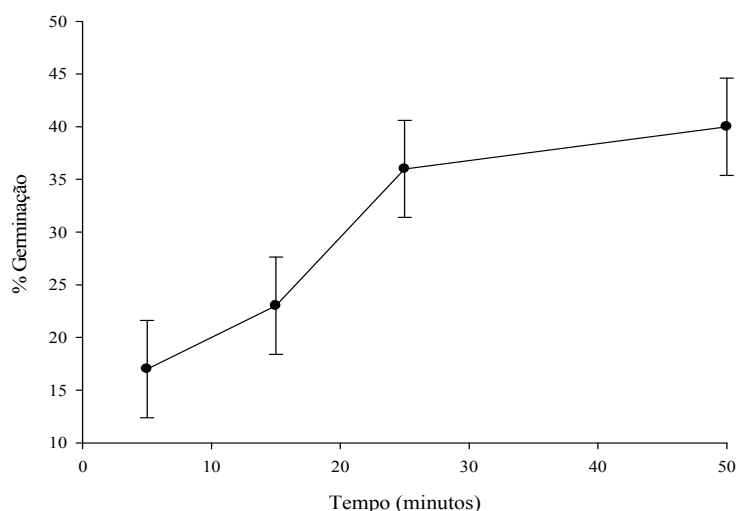


Gráfico 1: Porcentagem de germinação de sementes de mutamba em função de tempos de exposição ao ácido sulfúrico (95-98%). Mossoró-RN, 2009.

Como foram constatados, para a porcentagem de germinação, os tratamentos envolvendo água também não diferiram para o IVG (Tabela 1).

De maneira semelhante àquela observada para porcentagem de germinação, verificou-se tendência de aumento para o IVG das sementes submetidas há tempos crescentes de exposição ao ácido

sulfúrico (Gráfico 2). Forte indício de que tempos superiores a 50 minutos devem, em teoria, promover incremento na velocidade de germinação das sementes de mutamba. Todavia, somente trabalhos subseqüentes poderão comprovar a hipótese sugerida.

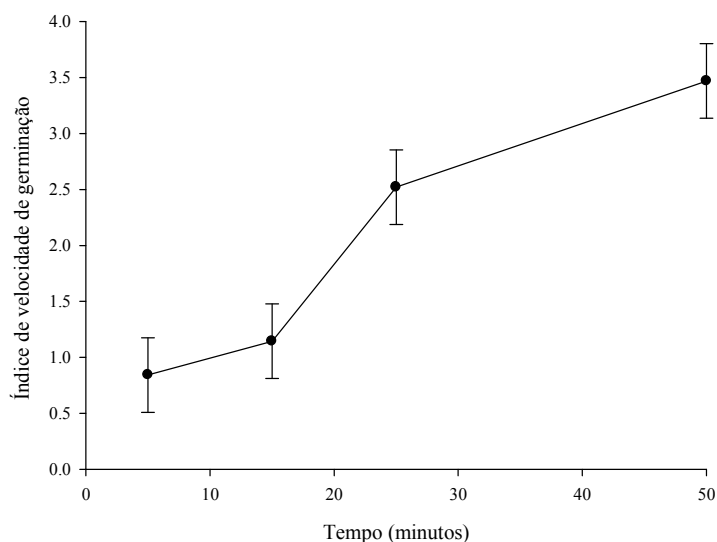


Gráfico 2: Índice de velocidade de germinação de sementes de mutamba em função de tempos de exposição ao ácido sulfúrico (95-98%). Mossoró-RN, 2009.

Observando o número de sementes duras em cada tratamento, verificou-se que o maior número foi observado nos tratamentos com ácido sulfúrico nos tempos 5 e 15 minutos, enquanto que o maior número de sementes deterioradas foram constatadas na testemunha e nos dois tratamentos com água (Tabela 3).

Considerando que a porcentagem de germinação das sementes submetidas aos tratamentos de superação de dormência foi baixa, uma possível explicação poderia ser a quantidade de sementes deterioradas após a aplicação dos tratamentos. Todavia, como a testemunha também apresentou um número próximo dos demais tratamentos, essa afirmativa foi descartada. Por outro lado, ressalta-se que no caso da testemunha, observou-se maior incidência de fungos durante o ensaio em relação aos demais tratamentos. A

presença de fungos no tegumento da semente pode interferir na porcentagem e velocidade de germinação das sementes, pois sementes tratadas com fungicida apresentaram maior velocidade de germinação (Nunes et al., 2006). No presente estudo as sementes não foram tratadas com fungicidas, sendo, portanto, impossível saber se os baixos valores para a porcentagem e velocidade de germinação foram decorrentes da presença de fungos no tegumento.

É interessante observar que a rentabilidade econômica da aplicação de qualquer tratamento químico é justificada pelo retorno econômico da cultura, o que não se verifica até o presente momento para esta espécie, com investigação científica ainda incipiente frente as suas grandes potencialidades.

Tabela 3. Número de sementes duras e sementes deterioradas no final do experimento dos diferentes tratamentos pré-germinativos de quebra de dormência em mutamba. Mossoró-RN, 2009.

Tratamentos	Sementes (%)	
	Duras	Deterioradas
Testemunha	24	70
Acido sulfúrico (5 minutos)	44	39
Acido sulfúrico (15 minutos)	45	31
Acido sulfúrico (25 minutos)	12	49
Acido sulfúrico (50 minutos)	16	44
Água (70-50°C)	0	76
Água fervente (30 segundos)	4	69

CONCLUSÃO

A imersão de sementes por 50 minutos em ácido sulfúrico concentrado (95-98%) foi o método mais eficiente para superar a dormência em sementes de mutamba.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. F.; ARAÚJO, R. F.; SILVA, R. F.; GOMES, J. M. Avaliação de diferentes métodos de escarificação das sementes e frutos de *Stylosanthes viscosa* Sw. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 18-22, 2000.
- ARAÚJO NETO, J. C. Caracterização e germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.). 1997. 81f. **Dissertação** (Mestrado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal/UNESP, Jaboticabal, 1997.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B. de. Efeitos da escarificação química e do regime de temperatura na germinação de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) - Sterculiaceae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10. 1997, Foz do Iguaçu. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 206, jul/ ago. 1997.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B. de. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Scientia Forestalis**, n. 58, p. 15-24, 2000.
- BARBOSA, J. M.; MACEDO, A. C. Essências florestais nativas de ocorrência no estado de São Paulo: informações técnicas sobre sementes, grupos ecológicos, fenologia e produção de mudas. **Instituto de Botânica e Fundação Florestal**. 1993. 125p.
- BERG, M. E. V. D. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 131-136. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 5).
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Mais uma contribuição para o conhecimento da cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra da Piedade) - II. **Daphne**, v.1, n.1, p.26-43, 1990.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. de A. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta ripária decídua do Baixo Paranaíba (Santa Vitória, Minas Gerais). **Revista Árvore**, v.23, n.3, p.311-320, 1999.
- CARVALHO, P. E. R. **Mutamba (*Guazuma ulmifolia*)**, **Taxonomia e nomenclatura**. Local: Embrapa. 2007. 9p. (Circular técnica, 141).
- CENTRO AGRONÔMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN YENSEÑANZA. Departamento de Recursos Naturales Renovables. **Silvicultura de especies promisorias para producción de leña em America Central**: resultados de cinco años de investigación. Turrialba, 1986. 250p. p.171-175.
- DUNSDON, A. J.; STEWART, J. L.; HUGHES, C. E. **International trial of Central American dry zone hardwood species**. Species descriptions and biomass tables. Oxford Forestry Institute. UK.p. 39-41. 1991.
- FARIAS, C. A.; RESENDE, M.; BARROS, N. F. de; SILVA, A. F. da. Dinâmica da revegetação natural de voçorocas na Região de Cachoeira do Campo, Município de Ouro Preto-MG. **Revista Árvore**, v. 17, n. 3, p. 314-326, 1993.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. **Anais ... UFSCar**, p.255-258. 2000.
- FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ÁRBOCZ, G. de F.; SANTOS, J. D. dos; BARROS, M. I. A. de; LORZA, R. F.; OLIVEIRA, C. de. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v. 3, n. 7, p. 73-84, 1995.
- GOMES, J. M.; COUTO, L. P.; PEREIRA, A. R. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e bandejas de isopor. **Revista Árvore**, v.89, n. 1, p. 56-86, 1985.
- JOHNSON, J.; TARIMA, J. M. **Selección de especies para uso en cortinas rompevientos en Santa Cruz, Bolivia**. Santa Cruz: CIAT / MBAT, 1995. 83 p. (CIAT / MBAT. Informe Técnico, 24).

Artigo Científico

- LORENZI, H. Árvores brasileiras: **manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. v. 1. 368p.
- MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Germinação de sementes de mucuna-preta após tratamentos para superação da impermeabilidade do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 8, n. 1, p. 79-84, 1986.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.1, p. 176-177, 1962.
- MELO, J. T.; SILVA, J. A.; TORRES, R. A. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado: ambiente flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 195-243., 1998.
- MORRISON, B. J.; GOLD, M. A.; LANTAGNE, E. F. Incorporando conhecimento indígena de forragens árvores em pequena escala sistemas silvipastoril na Jamaica. **Sistemas agroflorestais** v.34, p.101-117. 1996.
- NIKOLAEVA, M. G. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: KHAN, A. A. (ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. North-Holland, Amsterdam/ New York. 1977. p. 51-74.
- NUNES, Y. R. F.; FAGUNDES, M. ALMEIDA, H. S.; GONZAGA, A. P. D.; DOMINGUES, E. B. S.; SANTOS, R. M. **Fenologia e germinação de sementes de dez espécies arbóreas da Reserva da COPASA, Juramento Minas Gerais**. Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, 2006. 110p. (Relatório Técnico).
- OLIVEIRA FILHO, A. T. de; CARVALHO, D. A. de. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 1993.
- PIÑA RODRIGUES, F. C. M.; AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (eds). **Sementes Florestais Tropicais**. ABRATES, Brasília. p. 215-274., 1993.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977.
- RAMOS, R. P.; ARAÚJO, M. G.; BRANDÃO, M.; CARVALHO, P. G. S.; FONSECA, M. B. CÂMARA, E. M. V. C.; LESSA, L. G.; MELLO, H. E. S. de.; CÂMARA, B. G. O. Inter-relações solo, flora e fauna da Bacia do Rio Pardo Grande, MG. **Daphne**, v.1, n.3, p.13-16, 1991.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747 p.
- RODRIGUES, E. H. A.; AGUIAR, I. B.; SADER, R. Quebra de dormência de sementes de três espécies do gênero *Cassia*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n. 2, p. 17-25, 1990.

Recebido em 02/01/2011

Aceito em 14/06/2011