

QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS

Luciana Catarina Galiani Negri*
Anderson Ferreira Rosa**
Patrícia da Costa Zonetti***

RESUMO: Com o objetivo de colaborar com o processo de reflorestamento, produção de mudas de espécies arbóreas nativas e com a uniformização do crescimento das mudas em grande escala foram aplicadas técnicas químicas e físicas nas sementes de Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* M.) e de Sobrasil (*Colubrina glandulosa perkins*). As sementes de Pau-ferro foram submetidas a tratamentos de submersão em ácido sulfúrico (90% por cinco segundos), imersão em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$, por cinco minutos) e escarificação com lixa. As sementes de Sobrasil receberam os tratamentos: submersão em ácido sulfúrico 90% por 1, 2 e 3 horas e estufa a 85°C por 12, 14 e 16 horas. Foram avaliados em ambas as espécies a %G (porcentagem de germinação) e o IVG (índice de velocidade de germinação). O tratamento de maior eficácia para as sementes de Pau-ferro foi a escarificação mecânica, em seguida a imersão em ácido sulfúrico. O tratamento com água quente mostrou-se inviável para esta espécie. Já para a espécie *Colubrina glandulosa perkins* o tratamento que se mostrou mais eficiente foi o com ácido sulfúrico. Os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 2 e 3 horas e estufa a 85°C por 12 horas causaram uma significativa redução no tempo necessário para a germinação e emergência da plântula desta espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Dormência de sementes; *Caesalpinia ferrea* M.; *Colubrina glandulosa perkins*.

DORMANCY-BREAK OF ARBOREAL SPECIES SEEDS

* Licenciada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: negribio@hotmail.com

** Discente de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: anderson_sportng@hotmail.com

*** Docente Doutora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: patriciazonetti@cesumar.br

ABSTRACT: With the aim of aiding the reforestation process, the production of new seedlings of native arboreal species and the even growth of seedlings in large scale chemical and physical techniques were applied to ‘Pau-ferro’ (*Caesalpinia ferrea* M.) and ‘Sobrasil’ seeds (*Colubrina glandulosa perkins*). ‘Pau-ferro’ seeds were submitted to submersion (flooding) treatments using sulfuric acid (90% for five seconds), immersion in hot water ($\pm 80^{\circ}\text{C}$, for five minutes) and scarification with sandpaper. ‘Sobrasil’ seeds received the following treatments: submersion in sulfuric acid 90% for a period of 1, 2 and 3 hours and greenhouse treatment, at 85°C , for 12, 14 and 16 hours. The percentage of germination (%G) and the index of germination speed (IGS) were measured in both species. Mechanical scarification, followed by immersion in sulfuric acid, resulted in the most effective treatment for ‘Pau-ferro’ species. The treatment with hot water showed to be non-effective for this species. Regarding *Colubrina glandulosa perkins* species, the most efficient treatment was the one with sulfuric acid. Immersion treatments in sulfuric acid for 2 and 3 hours and greenhouse treatment at 85°C for 12 hours led to a significant reduction in the time usually necessary for germination and emergency (sprouting) of seedlings from this species.

KEYWORDS: Dormancy of seeds; *Caesalpinia ferrea* M.; *Colubrina glandulosa perkins*.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande importância da dormência para a sobrevivência natural de muitas espécies vegetais, ela é economicamente inviável. A produção de espécies arbóreas para fins comerciais seria inviabilizada se não fosse pelas técnicas utilizadas para a quebra de dormência e produção de mudas via vegetativa. Considerando que o reflorestamento é uma forma de reposição da vegetação em áreas degradadas, Lorenzi (2004) afirma que o uso de espécies nativas arbóreas para programa de reflorestamento em manejo sustentado, ou ainda, para a arborização urbana vem se intensificando nos últimos anos. Dentre as espécies nativas de interesse, muitas apresentam mecanismos de dormência, dificultando o planejamento dos viveiristas para a obtenção de mudas.

Conforme Toledo e Marcos Filho (1977 apud TEDESCO et al., 2001), a eliminação do problema causado pelas sementes duras consiste em provocar alterações estruturais dos tegumentos através de: escarificação (operação mecânica, que é feita através do atrito das sementes contra uma superfície abrasiva); tratamento químico, com uso de ácidos (sulfúrico ou clorídrico) ou bases (soda);

imersão em água quente; tratamento com solventes (éter, álcool, acetona) e incisão com lâmina ou estilete.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram escolhidas as espécies *Caesalpinia ferrea* M. e *Colubrina glandulosa*, sendo estas nativas e de importância reflorestativa pertencente à mata pluvial atlântica, apresentando também problemas de germinação das sementes e não homogeneização do crescimento das mudas.

A espécie *Caesalpinia ferrea* M., também conhecida como Pau-ferro, pertence à família Leguminosae-Cesalpiniaceae. Suas flores são verdes e ovais, com floração ocorrendo em cachos. A madeira de longa durabilidade natural é empregada na construção civil, como vigas, esteios, caibros, estacas, etc. (LORENZI, 2002). É considerada árvore ideal para cultivo urbano, em calçadas (BIONDI; ALTHAUS, 2005). A árvore é útil para paisagismo em geral, apresentando ótimas características ornamentais e proporcionando boa sombra (LORENZI, 2002). Conforme Biondi e Althaus (2005), devido à dureza das sementes, é conveniente escarificá-las mecanicamente para aumentar o poder germinativo. Seguindo outros parâmetros, Sato e colaboradores (2004) indicam a submersão em água quente para acelerar o processo de germinação desta espécie.

A espécie *Colubrina glandulosa perkins*, conhecida como Sobrasil, é uma espécie arbórea e tem sua distribuição preferencialmente ao longo da costa atlântica do estado do Rio Grande do Sul, ocorrendo também no Ceará, Minas Gerais, Mato Grosso e Noroeste do Paraná, de áreas tropicais (REITZ *et al.*, 1988; MEIRANETO, 1997). É uma árvore higrófito e heliófito que apresenta grande possibilidade de reflorestamento. Sua madeira é altamente resistente ao apodrecimento, sendo empregada em obras expostas (REITZ; KLEIN; REIS, 1988), utilizada como borda da mata.

Em um levantamento feito com base em dados de espécies arbóreas da flora brasileira, cujas sementes exibem algum tipo de dormência, observa-se uma predominância (aproximadamente 63%) de dormência física ou mecânica (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). Levando-se em consideração a grande importância que espécies arbóreas desempenham no processo de reflorestamento e arborização urbana, devem ser delineados tratamentos que sejam eficazes no processo de quebra de dormência e, por fim, na melhor produção (homogeneidade, altas escalas) de mudas para replante.

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de técnicas químicas e físicas na quebra de dormência de sementes de *Caesalpinia ferrea* M., e *Colubrina glandulosa*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PROCEDÊNCIA DAS SEMENTES

As sementes das espécies *Caesalpinia ferrea* M. e *Colubrina glandulosa perkins* foram cedidas pelo viveiro de mudas de Figueira do Oeste, pertencente ao Município de Engenheiro Beltrão, Paraná, no mês de maio de 2007.

2.2 TRATAMENTOS

2.2.1 Espécie *Caesalpinia ferrea* M.

Os tratamentos para quebra de dormência da espécie Pau-ferro foram:

1. Escarificação do tegumento da semente com lixa;
2. Submersão das sementes em ácido sulfúrico (90%), por cinco minutos;
3. Imersão das sementes em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$);
4. Testemunha (sementes que não foram tratadas).

Após realizados os tratamentos, as sementes foram colocadas em placas tipo gerbox com papel germitest umedecido, seguido de permanência em câmara de germinação tipo B.O.D., com temperatura de 25°C e incidência de luminosidade alternando 12 horas claro/escuro no laboratório de Botânica do CESUMAR. Esse processo ocorreu com monitorização diária até a protusão da radícula.

2.2.2 Espécie *Colubrina glandulosa perkins*

As sementes de Sobrasil foram submetidas aos seguintes tratamentos:

1. Submersão em ácido sulfúrico 90% por 1 hora;
2. Submersão em ácido sulfúrico 90% por 2 horas;
3. Submersão em ácido sulfúrico 90% por 3 horas;
4. Estufa a 85°C por 12 horas;
5. Estufa a 85°C por 14 horas;
6. Estufa a 85°C por 16 horas;

Após a passagem pelos devidos tratamentos, as sementes foram colocadas em placas gerbox forradas com papel germitest umedecido e levadas para germinar em um germinador a 25°C com fotoperíodo de 12 horas de escuro e de 12 horas de claro.

2.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Foram avaliados o número de sementes germinadas diariamente, tornando possível o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG). Segundo Ferreira e Borghetti (2004), dado por:

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots G_n/N_n$$

Onde:

G = número de sementes;

N = número de dias após a semeadura.

Com base nos resultados finais foi obtida a taxa de germinação (%G), representando a porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar sob determinadas condições experimentais:

$$\%G = (\sum n_i \cdot N^{-1}) \cdot 100$$

Onde:

$\sum n_i$ = número total de sementes germinadas;

N^{-1} = número de sementes dispostas a germinar.

2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O ensaio foi delineado inteiramente ao acaso. Cada tratamento foi repetido três vezes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de significância. Para análise dos dados foi utilizado o programa SISVAR da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESPÉCIE *Caesalpinia ferrea* M.

O experimento demonstrou que houve efeito significativo dos tratamentos sobre a taxa de germinação (% de germinação) das sementes de Pau-ferro. O tratamento de escarificação com lixa mostrou-se diferente estatisticamente dos demais, proporcionando 87% de germinação das sementes. Em segundo lugar ficou o tratamento de submersão em ácido sulfúrico, com 65% de taxa de germinação (Figura 1, p. 493).

Observando os resultados superiores da escarificação com lixa, Rizzini (1976, apud MEDEIROS FILHO; SILVA; SANTOS FILHA, 2005) atribui a dormên-

cia presente nas sementes de *Caesalpinia ferrea* a um bloqueio físico proporcionado pelo tegumento, impedindo a embebição e a oxigenação do embrião que, desse modo, permanece dormente, sendo revertido eficazmente através do método de escarificação, levando à ruptura dessa barreira e conseqüente germinação. Lemos Filho e colaboradores (1997), em trabalho com sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*, mostrou que a escarificação mecânica promove alto índice de germinação (superior a 80%) nas três espécies e também que tratamentos com ácido sulfúrico concentrado não apresentam a mesma eficiência em relação à escarificação mecânica para quebrar a dormência associada ao tegumento em *S. polyphyllum* e *S. multijuga*.

Resultados obtidos com os tratamentos para a superação da dormência das sementes de *Senna siamea* indicaram que o ácido sulfúrico juntamente com a escarificação mecânica foi eficiente para promover o aumento da germinação das sementes, com os resultados superiores aos dos demais métodos estudados (DUTRA et al., 2007). Lopes, Barbosa e Capucho (2007) também encontraram estes resultados em sementes de *Bauhinia variegata* var. candida submetidas à escarificação mecânica, aumentando significativamente a porcentagem de germinação (98%), superando a do controle (70%) e a dos demais tratamentos. Azevedo e colaboradores (2003), em sementes de jatobá, observaram que o tratamento escarificação (lixa) + embebição em água foi o único que se mostrou eficiente na quebra da dormência das sementes, proporcionando os maiores valores de emergência e de vigor, havendo, dessa forma, o início de emergência das plântulas de forma homogeneizada.

O tratamento de imersão das sementes em água quente apresentou taxas de germinação estatisticamente iguais às do controle, podendo-se, assim, afirmar a ineficácia deste tratamento (Figura 1). Segundo Zannon (1992), a imersão em água quente acima de 70°C promove o rompimento do tegumento, porém, pode afetar a germinação.

Conforme Monquero e Christoffoleti (2005), as altas temperaturas ocasionam desnaturação de proteínas com conseqüente perda da atividade enzimática, portanto, afetam a velocidade, porcentagem e uniformidade da germinação. Casos como este podem ser observados em outras espécies (RIZZINI, 1976 apud RIBEIRO; PASQUAL, 2005). Segundo esse autor, choques térmicos com água quente (100° C) por 10 minutos não estimularam a germinação de *Annona crassiflora*, alterando a integridade das sementes com altas temperaturas.

Deve-se considerar que podem ocorrer efeitos favoráveis para determinadas espécies quanto a tratamento com altas temperaturas. Antônio, Penteado e Seiffert (1985) evidenciam que a utilização de água quente mostrou ser uma prática efetiva para a quebra de dormência de *Galactia* spp, permitindo a recomendação

dessa técnica que, embora não apresente índices tão elevados quanto as outras, é bastante simples e de baixo custo. Entretanto, deve-se ter certo rigor quanto ao tempo do tratamento, pois o aumento na exposição pode prejudicar a germinação.

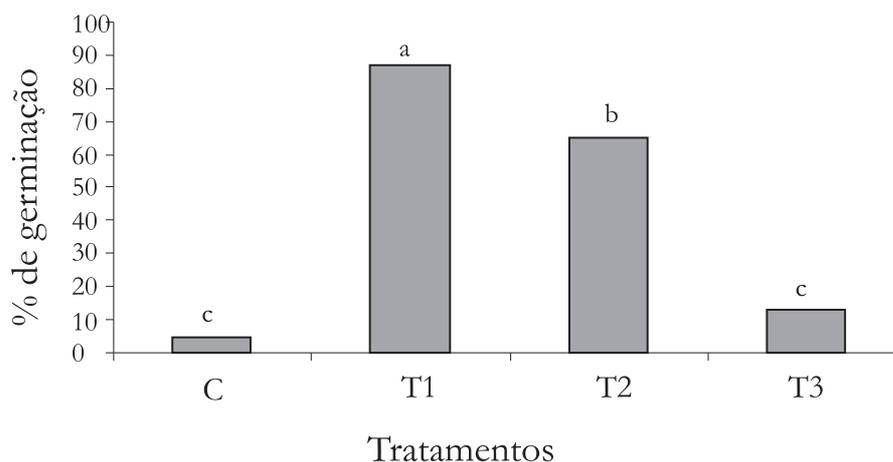


Figura 1 Porcentagem de germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* M. sob diferentes tratamentos. C= controle; T1= escarificação; T2= imersão em ácido sulfúrico e T3= imersão em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$). Letras iguais entre colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Houve um aumento no índice de velocidade de germinação (IVG) nos tratamentos com escarificação e submersão em ácido sulfúrico. As sementes escarificadas apresentaram um índice de velocidade de germinação de 14,85 (nº. de sementes germinadas/tempo) e as submetidas ao ácido sulfúrico, de 8,81 (nº. de sementes germinadas/tempo). O tratamento com água quente mostrou-se ineficiente, mantendo o índice de velocidade de germinação em 0,18 (nº. de sementes germinadas/tempo), enquanto o controle teve um total de 0,43 (nº. de sementes germinadas/tempo), não sendo estes últimos diferentes estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade (Figura 2, p. 494).

A escarificação causou uma significativa redução no tempo necessário para a germinação e emergência (Figura 2), e um aceleração no crescimento das plântulas (Figura 3, p. 494).

O tratamento de escarificação mostrou-se favorável para a espécie *Caesalpinia ferrea* M. Alguns trabalhos têm demonstrado que em muitas espécies os tegumentos permaneceram presos aos cotilédones das plântulas, afetando desta forma o seu desenvolvimento. Isto não foi percebido na espécie *Caesalpinia ferrea* M., dado o tempo médio para o desprendimento do cotilédone observado. A

literatura mostra que o desprendimento dos cotilédones é um importante fator no desenvolvimento de plântulas normais, pois cotilédones presos (temporária ou permanentemente) dentro dos tegumentos tornam-se sujeitos a vários tipos de danos (BURG et al., 1994 apud OLIVEIRA; DAVIDE; CARVALHO, 2003).

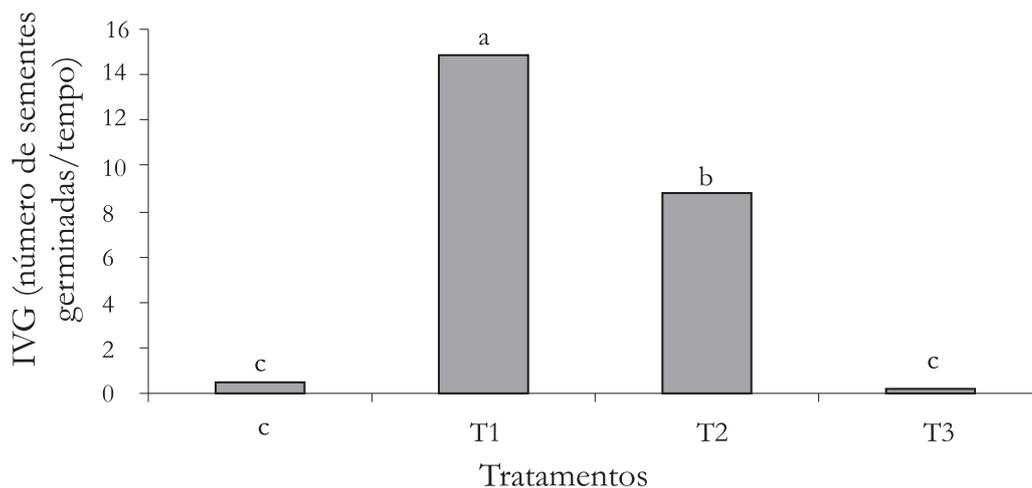


Figura 2 Índice de Velocidade de Germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* M. sob diferentes tratamentos. C= controle; T1= escarificação; T2= imersão em ácido sulfúrico e T3= imersão em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$). Letras iguais entre colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

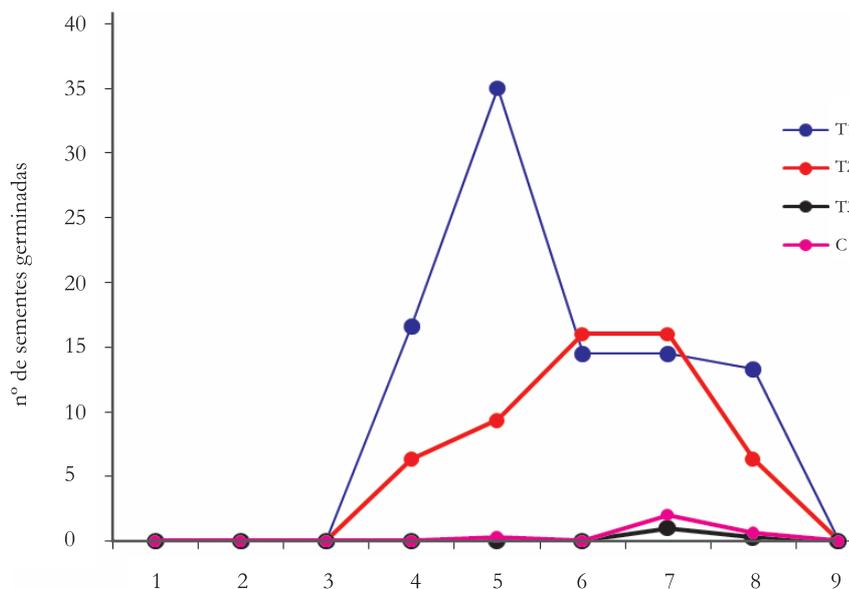


Figura 3 Números de sementes de *Caesalpinia ferrea* M. germinadas ao longo de 9 dias, sob diferentes tratamentos. C= controle; T1= escarificação; T2= imersão em ácido sulfúrico e T3= imersão em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$).

O tratamento de escarificação mostrou-se favorável para a espécie *Caesal-*

pinia ferrea M. Alguns trabalhos têm demonstrado que em muitas espécies os tegumentos permaneceram presos aos cotilédones das plântulas, afetando desta forma o seu desenvolvimento. Isto não foi percebido na espécie *Caesalpinia ferrea* M., dado o tempo médio para o desprendimento do cotilédone observado. A literatura mostra que o desprendimento dos cotilédones é um importante fator no desenvolvimento de plântulas normais, pois cotilédones presos (temporária ou permanentemente) dentro dos tegumentos tornam-se sujeitos a vários tipos de danos (BURG et al., 1994 apud OLIVEIRA; DAVIDE; CARVALHO, 2003).

3.2 ESPÉCIE *Colubrina glandulosa* perkins

Os resultados foram significativos com relação à taxa de germinação (% de germinação) das sementes de *Colubrina glandulosa*. Dentre os tratamentos utilizados, verificou-se maiores valores nos tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 2 e 3 horas (T2 e T3), com 46,33 e 45,33% respectivamente que não diferiram estatisticamente entre si, como também no tratamento com estufa a 85°C por 12 horas (T6), diferindo dos demais tratamentos. Em segundo lugar, os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 1 hora (T1) e estufa a 85°C por 14 horas, 22,3 e 22,0%, respectivamente. Em terceiro lugar ficou o controle com 0,33% e o tratamento de estufa a 85°C por 16 horas, 8,3 % (Figura 4, p. 496). Tanto o ácido sulfúrico como a estufa a 85°C promoveram fissuras no tegumento, aumentando a permeabilidade do mesmo, permitindo a embebição da semente e, conseqüentemente, o início da emergência. Esses resultados evidenciam a ocorrência causada pela impermeabilidade do tegumento.

Resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho foram obtidos por Alves e colaboradores (2006), que também constataram a eficiência do tratamento químico com ácido sulfúrico concentrado por períodos entre 74 e 115 min na superação de dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* Mart. Carpanezzi e Marques (1981), com a espécie *C. ferruginea*, recomenda a imersão das sementes em ácido sulfúrico por 1 hora e 30 minutos.

O tratamento com estufa a 85°C, apesar de ter obtido um resultado próximo ao da imersão em ácido sulfúrico, foi parcialmente satisfatório, pois apenas um tratamento com estufa a 85°C por 12 horas (T6) mostrou-se eficaz. Nos demais tratamentos com a estufa (T4 e T5) por 16 e 14 horas, respectivamente, houve uma provável retração no tegumento pela alta temperatura, não sendo eficiente para promover a quebra da dormência. Segundo Almeida, Maeda e Falivene (1979), o tratamento com calor seco à temperatura constante de 65°C por 4 horas não permitiu obter resultados satisfatórios quanto à superação da dormência

das sementes de soja perene, *Centrosema*, *Siratro* e *Calopogônio*. Figueredo e Popiniguis (1979) obtiveram germinação de 68% das sementes de malva submetidas a aquecimento de 90°C por 2 horas. Resultados parecidos foram obtidos com amendoim (SHARIR, 1978), leguminosas forrageiras (ALMEIDA; MAEDA; FALIVENE, 1979) e *Leucaena leucocephala* (DUBOC et al., 1993).

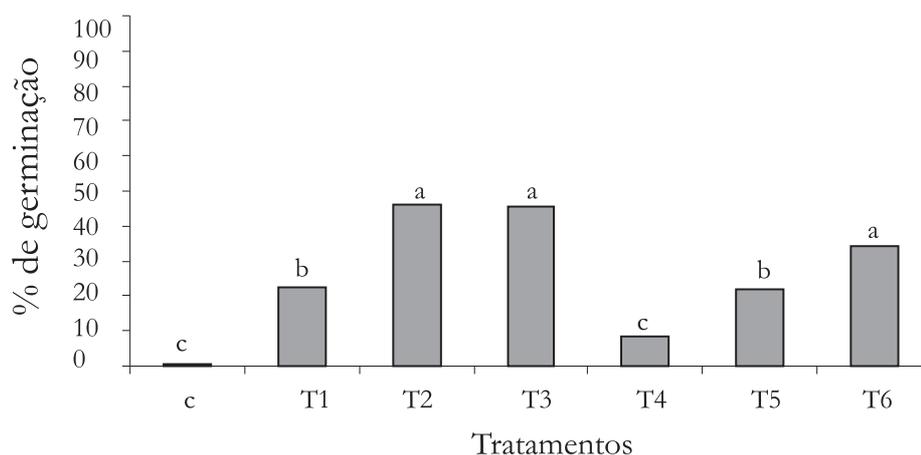


Figura 4 Porcentagem de germinação de sementes de Colubrina glandulosa perkins sob diferentes tratamentos. C = controle; T1, T2, T3 = imersão em ácido sulfúrico por 1, 2 e 3 horas, respectivamente; T4, T5, T6 = estufa a 85°C por 16, 14 e 12 horas, respectivamente. Letras iguais entre colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Semelhante à porcentagem de germinação, no cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG) foram encontrados maiores valores nos tratamentos de imersão das sementes em ácido sulfúrico por 2 e 3 horas (T2 e T3), 4,11 e 4,76%, respectivamente, que não diferiram estatisticamente entre si e do tratamento de estufa a 85°C por 12 horas (T6) 3,54%, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos. Em segundo lugar, os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 1 hora (T1) 1,83% e estufa por 16 e 14 horas 0,97 e 2,35% (Figura 5, p.497).

Os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 2 e 3 horas e estufa a 85°C por 12 horas (T2, T3 e T6) foram os tratamentos que causaram uma significativa redução no tempo necessário para a germinação e emergência da plântula, e um aceleração no crescimento das plântulas com a participação do tratamento de estufa a 85°C por 14 horas (T5) (Figuras 6 e 7, p. 497 e 498).

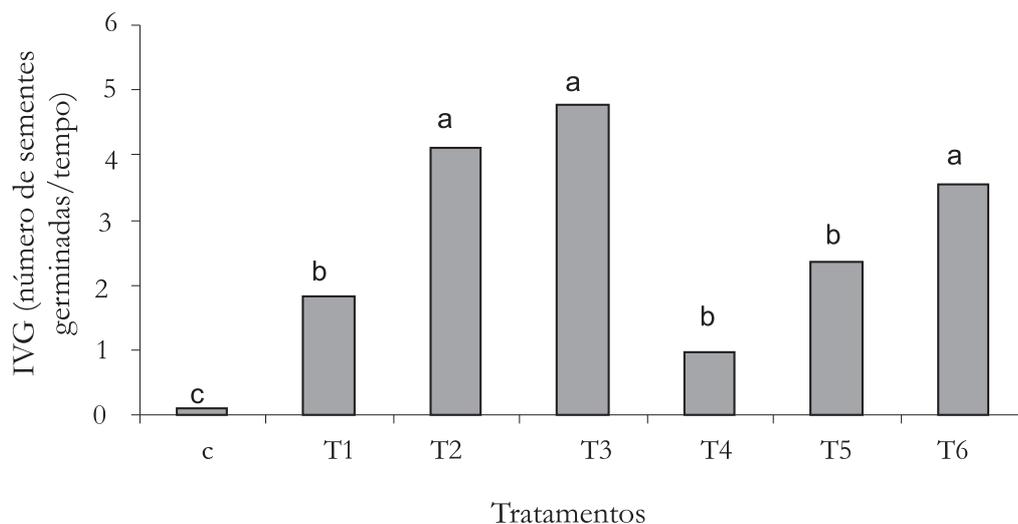


Figura 5 Índice de Velocidade de Germinação de sementes de *Colubrina glandulosa perkins*. sob diferentes tratamentos. C = controle; T1, T2, T3 = imersão em ácido sulfúrico por 1, 2 e 3 horas, respectivamente; T4, T5, T6 = estufa a 85°C por 16, 14 e 12 horas, respectivamente. Letras iguais entre colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

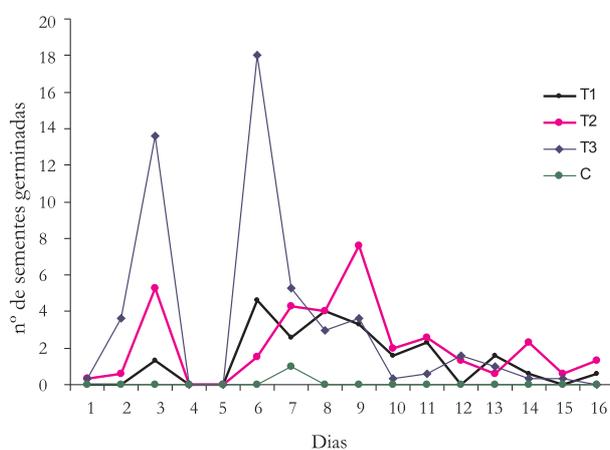


Figura 6 Número de sementes de *Colubrina glandulosa perkins* germinadas ao longo de 16 dias, sob diferentes tratamentos. C= controle; T1= imersão em ácido sulfúrico por 1 hora; T2= imersão em ácido sulfúrico por 2 horas; T3= imersão em ácido sulfúrico por 3 horas.

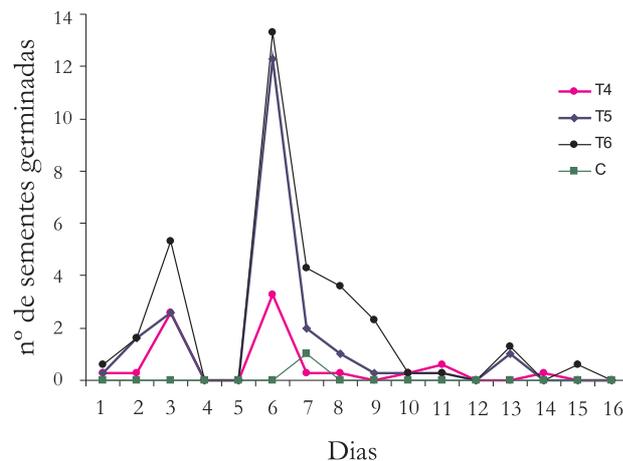


Figura 7 Número de sementes de *Colubrina glandulosa perkins* germinadas ao longo de 16 dias, sob diferentes tratamentos. C= controle; T4= estufa a 85°C por 16 horas; T5= estufa a 85°C por 14 horas; T6= estufa a 85°C por 12 horas.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados, conclui-se que dentre os métodos de tratamentos químicos e físicos o mais eficaz para a quebra de dormência das sementes da espécie *Caesalpinia ferrea* M. (Pau-ferro) foi, em primeiro lugar, a escarificação, em segundo, a submersão em ácido sulfúrico. O tratamento com a imersão em água quente mostrou-se ineficaz.

Para a espécie *Colubrina glandulosa perkins*, o tratamento que se mostrou mais eficiente foi o com ácido sulfúrico 90% por 2 e 3 horas, assim como estufa a 85°C por 12 horas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U. et al. Ácido sulfúrico na superação de dormência de unidades de dispersão de juazeiro. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 2, p. 187-195, 2006.

ANTÔNIO, F. G.; PENTEADO, M. I. O.; SEIFFERT, N. F. Recomendações para quebra de dormência em sementes de *Galactia spp.* **Comunicado Técnico Embrapa**, n. 29, dez. 1985.

ALMEIDA, L. D. A.; MAEDA, J. A.; FALIVENE, S. M. P. Efeitos de métodos de escarificação na germinação de sementes de cinco leguminosas forrageiras. **Bragantia**, Campinas, v. 38, p. 83-96, 1979.

AZEVEDO, G. A. et al. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Paraíba, v. 33, p. 11-16, 2003.

CARPANEZZI, A. A.; MARQUES, L. C. T. Germinação de sementes de jutiacaçu (*Hymenaea courbaryu* L.) e de jutuai-mirim (*H. parvifolia* huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial. Belém, PA: EMBRAPA-CIPATU, 1981. (Circular Técnica, n. 19).

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de Rua de Curitiba**: Cultivo e Manejo. Curitiba, PR: Editado pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2005.

DUBOC, E. et al. Efeito do tratamento de quebra de dormência nos resultados do teste de envelhecimento acelerado em sementes de *Leucaena leucocephala*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 8, Foz de Iguaçu, 1993. **Resumos...** Informativo ABRATES, Brasília, v. 3, n. 3, p. 120, 1993.

DUTRA, A. S. et al. Germinação de sementes de *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin e Barneby – Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 160-164, 2007.

FERREIRA, G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: Do básico ao aplicado. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

LEMOS FILHO, J. P. et al. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. **Revista PAB - Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 186-195, abr. 1997.

LOPES, J. C.; BARBOSA, L. G.; CAPUCHO, M. T. Germinação de sementes de *Bauhinia* spp. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 265-274, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. v. 1.

_____. **Árvores brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2004. v. 2.

MEDEIROS FILHO, S.; SILVA, M. A. P. S.; SANTOS FILHA, M. E. C. S. Ger-

minação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul var. *ferrea* em casa de vegetação e germinador. **Revista Ciência Agrônômica**, Recife, v. 36, n. 2, p. 203–208, 2005.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de Sementes de Plantas Daninhas e Herbicidas como Fator de Seleção. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 203-209, 2005.

MEIRA-NETO, J. A. A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreos e herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. 154fls. 1997. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, 1997.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, L. M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para adesinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*(sprengel) Taubert. **Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.

RIBEIRO, M. N. O.; PASQUAL, M. **Tecnologia da Produção do Marolo**. 46fls. 2005. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do rio grande do sul**. Porto Alegre, RS: Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, 1988.

SATO, S. M. et al. **Produção de Mudanças de Espécies Florestais nos Viveiros do Instituto Ambiental do Paraná**. Maringá, PR: Ed. Clichetec, 2004.

TEDESCO, S. B. et al. Superação de Dormência em Sementes de Espécies de *Adesmia* DC (Leguminosae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.

ZANON, A. Efeito da temperatura da água na quebra de dormência de sementes de *Mimosa flocculosa* BURKART. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Embrapa Florestas, Colombo, n. 24/25, p. 67-70, 1992.

Recebido em: 01 Setembro 2008

Aceito em: 17 Setembro 2009