



Revista Árvore

ISSN: 0100-6762

r.arvore@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa
Brasil

Rodrigues, Adriana Paula D'Agostini Contreiras; Oliveira, Ademir Kleber Morbeck de; Laura, Valdemir Antônio; Yamamoto, Cristina Rumiko; Silva Chermouth, Katyuze da; Freitas, Mirianny Helena de
TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Adenanthera pavonina*
L.

Revista Árvore, vol. 33, núm. 4, 2009, pp. 617-623
Universidade Federal de Viçosa
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48815852004>

- 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

TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Adenantha pavonina* L.¹

Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues², Ademir Kleber Morbeck de Oliveira³, Valdemir Antônio Laura⁴, Cristina Rumiko Yamamoto⁵, Katyuce da Silva Chermouth⁵ e Mirianny Helena de Freitas⁶

RESUMO – Considerando a necessidade de melhor conhecimento dos processos de superação da dormência de uma espécie de interesse econômico, neste trabalho objetivou-se avaliar a utilização de diferentes tratamentos para a superação da dormência de sementes de *Adenantha pavonina* L., colocadas para germinar sob três diferentes temperaturas (30, 35 e 40 °C). Foram realizados dois experimentos: imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄ por 10, 20 e 30 min) e escarificação mecânica (lixa para madeira n°. 80 por 15, 30 e 45 s) e uma testemunha (zero). O delineamento experimental utilizado em cada um dos experimentos foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 40 sementes cada. Procedeu-se às análises de regressão de cada uma das variáveis, que foram: porcentagem de germinação aos sete dias; índice de velocidade de germinação (IVG); e velocidade de germinação (VG), decorrentes das contagens diárias das sementes germinadas, em que foram consideradas como germinadas aquelas que apresentaram protrusão da raiz primária, sendo posteriormente descartadas. Nas condições em que se conduziram os trabalhos, foi possível inferir que: a temperatura de 35 °C foi a que propiciou maiores porcentagens de germinação, índice de velocidade de germinação e velocidade de germinação; a porcentagem máxima de germinação, a 35 °C, foi obtida com imersão em H₂SO₄ durante 22 min ou abrasão com lixa por 20 seg; o IVG máximo, por 27 min (em H₂SO₄) ou 32,5 seg (abrasão com lixa); e a VG máxima, por 27,3 min (em H₂SO₄) ou 34 seg (abrasão com lixa).

Palavras-chave: Escarificação mecânica, escarificação ácida e *Adenantha pavonina* L.

TREATMENTS FOR *Adenantha pavonina* L. SEED DORMANCY OVERCOMING

ABSTRACT – Considering the necessity of better knowledge about the dormancy overcoming processes of a species of economic interest, the objective of the present article was to evaluate the different treatments used for *Adenantha pavonina* L. seed dormancy overcoming germinated under three temperatures (30, 35 and 40°C). Two experiments were carried out: immersion in sulfuric acid (H₂SO₄) for 10, 20 and 30 minutes; mechanical scarification by the sandpaper for wood #80 for 15, 30 and 45 seconds and the control. A completely randomized experimental design was used for each experiment, with four repetitions with 40 seeds each. It was performed a regression analysis for each variable. The analyzed variables were: germination percentage in seven days; germination speed index (IVG) and germination speed (VG), accomplished daily through the counting of the germinated seeds. The seeds that showed radicle protrusion were considered germinated and they are discarded later. Under the conditions in which the procedures were conducted, it was possible to infer that: the temperature of 35°C promoted the highest germination percentages in seven days; The highest germination percentage at 35°C can be obtained with the immersion in H₂SO₄ for 22 minutes, or mechanical scarification by the sandpaper for wood #80, for 20 seconds. The maximum IVG, by 27 minutes (in H₂SO₄) or by 32.5 seconds (mechanical scarification) and the maximum VG by 27.3 minutes (in H₂SO₄) or 34 seconds (mechanical scarification).

Keywords: Mechanical scarification, acid scarification and *Adenantha pavonina* L.

¹ Recebido em 24.08.2007 e aceito para publicação em 29.05.2009.

² Universidade Anhanguera-Uniderp, Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio 79037-280, Campo Grande, MS. E-mail: <adricontreiras@hotmail.com>.

³ Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Uniderp. E-mail: <akmorbeck@hotmail.com>.

⁴ Embrapa Gado de Corte. E-mail: <valdemir@cnpqc.embrapa.br>.

⁵ Acadêmicas do Curso de Agronomia da Universidade Anhanguera-Uniderp. E-mail: <cryamamoto@hotmail.com>; <katychermonth@yahoo.com.br>.

⁶ Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: <miriannyelena@yahoo.com.br>.

1. INTRODUÇÃO

Adenanthera pavonina L. é uma espécie arbórea nativa da África e Ásia, pertencente à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae, conhecida como olho de dragão, falso pau-brasil, carolina-tento e segawê, tendo sido introduzida no Brasil e atualmente encontrada nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, cidades do interior de São Paulo, Minas Gerais e Região Nordeste, entre outras regiões. É uma árvore de porte médio, atingindo cerca de 10 a 20 m de altura, com características de grande importância como fornecedora de madeira de boa qualidade para a construção (BABURAJ e GUNASEKARAN, 1993) e também muito utilizada para reflorestamentos, além de ser ornamental e forrageira (AKKASAENG, 1989). Possui folhagens de textura fina, floração e frutificação o ano todo, podendo ser plantada em ruas largas, parques e jardins de residências (FONSECA e PEREZ, 2001). Suas sementes apresentam dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água e, para superação dessa dormência, é necessária a aplicação de tratamentos pré-germinativos.

A característica de certas plantas retardarem a germinação de suas sementes através do processo de dormência, até que as condições do ambiente estejam adequadas, é importante mecanismo de sobrevivência distribuindo sua germinação no tempo e espaço (EIRA e CALDAS, 2000). Esse fenômeno chama-se dormência e geralmente ocorre devido à redução da hidratação do citoplasma, permitindo a maior resistência dessas sementes a possíveis condições adversas. A maioria das espécies anuais cultivadas, como o milho, feijão e trigo, não apresentam dormência prolongada devido à seleção e ao melhoramento genético. Todavia, as sementes de várias espécies florestais apresentam esse fenômeno (MEDEIROS, 2001).

Fowler e Bianchetti (2000) citaram que a dormência é um fenômeno, pelo qual as sementes de determinada espécie, mesmo viável, não germinam, apesar de as condições ambientais serem propícias, principalmente temperatura e umidade. Isso passa a ser um transtorno quando as sementes são utilizadas para a produção de mudas, em razão do longo tempo para que ocorra a germinação, ficando estas sujeitas a condições adversas, com possibilidades de ataques de fungos, o que acarretaria grandes perdas (BORGES et al., 1982).

Entre as causas mais comuns de dormência em sementes, Metivier (1979) e Fowler e Bianchetti (2000)

destacaram a presença de embriões imaturos, presença de substâncias inibidoras de germinação e a impermeabilidade do tegumento, em que se observa a presença de tegumento duro, impermeável à água e aos gases, o que, talvez, possa restringir fisicamente o crescimento do embrião.

Em laboratório, diversos métodos têm sido utilizados para superação de dormência, como tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente, água oxigenada, álcool, despolimento, impactos ou abrasões contra a superfície sólida, entre outros (BRASIL, 1992; MARTINS et al., 1992; FOWLER e BIANCHETTI, 2000). A aplicação e sucesso desses tratamentos irão depender do grau de dormência, que é variável entre as espécies, sendo os dois métodos comumente utilizados para a superação de dormência na imersão em ácido sulfúrico e na escarificação mecânica (ALVES et al., 2000).

Em sementes de *Acacia senegal* Willd., Torres e Santos (1994) conseguiram índices excelentes para a superação da dormência das sementes com ácido sulfúrico em tempos de imersão de 1, 3 e 6 min, destacando-se o período de 1 min de imersão, o qual promoveu 90% de germinação. No mesmo estudo, porém em outra espécie testada (*Parkinsonia aculeata* L.), os resultados foram insatisfatórios, com índices inferiores ao da testemunha, indicando corrosão das sementes.

Também Lemos Filho et al. (1997), trabalhando com *Senna macranthera* (Colladon), e Irwin e Barneby e Jeller e Perez (1999), com *Cassia excelsa* Schrad, indicaram a eficiência do ácido sulfúrico na superação de dormência dessas espécies.

Já a escarificação mecânica, apesar de ser um método trabalhoso, delicado e requerer conhecimento das estruturas externas das sementes para não causar danos às partes vitais das mesmas, é frequentemente utilizada por ser um método simples e eficaz. Todd-Bockarie et al. (1993) argumentaram que, apesar de ser um trabalho intensivo, se for para produzir pequeno número de mudas, esse tratamento pode ser empregado, a exemplo de Gosling et al. (1995), que recomendaram o tratamento mecânico, através de corte com bisturi, de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) R. de Wit., por ter sido o único que proporcionou a germinação numa ampla faixa de temperatura. Alves et al. (2000), trabalhando com *Bauhinia monandra* Kurz e *B. unguilata*, e Hermansen et al. (2000), com *Dimorphandra mollis* Benth, citaram a escarificação mecânica como eficiente na superação da dormência dessas espécies.

Considerando a necessidade de melhor conhecimento dos processos de superação de dormência, neste trabalho objetivou-se avaliar a utilização de diferentes tratamentos para a superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L., uma espécie de interesse econômico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas foram da espécie arbórea *Adenanthera pavonina* L., colhidas em duas matrizes na cidade de Campo Grande, MS, localizada na latitude de 20°26'34''S e longitude de 54°38'47''W a 532,1 m do nível do mar. Após a coleta, as sementes foram transportadas para o Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP, Campus III, Campo Grande, MS, onde foram armazenadas por cinco dias em saco de papel em câmara fria (5% umidade relativa e 10 °C) até a instalação do experimento.

Foram realizados dois experimentos: imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4 P.A. por 10, 20 e 30 min) e escarificação mecânica (lixa para madeira nº 80 por 15, 30 e 45 seg) e uma testemunha (zero). O delineamento experimental utilizado, em cada um dos experimentos, foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 40 sementes cada. Procedeu-se às análises de regressão de cada uma das variáveis, sendo a testemunha considerada tempo zero. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação aos sete dias; índice de velocidade de germinação (IVG) e velocidade de germinação (VG), decorrentes das contagens diárias das sementes germinadas, em que foram consideradas como germinadas as sementes que apresentaram protrusão da raiz primária, sendo posteriormente descartadas.

Para o experimento de escarificação química com ácido sulfúrico (10, 20 e 30 min), foram separadas 160 sementes para cada tempo de exposição, as quais foram, em seguida, colocadas em um copo de Becker, acrescentando-se ácido sulfúrico até cobrir completamente as sementes. Após o tempo de imersão determinado para cada tratamento, as sementes foram colocadas em uma peneira e lavadas em água corrente por aproximadamente 5 min até a retirada do ácido.

O experimento de escarificação mecânica foi realizado com o emprego de lixa para madeira nº 80 por períodos de 15, 30 e 45 seg, em que também foram utilizadas 160 sementes, lixadas uma a uma, sempre na mesma

posição, de acordo com o tempo de cada tratamento. Com relação à testemunha, também foram utilizadas quatro repetições com 40 sementes cada.

Em todos os tratamentos foi utilizada a técnica do rolo de papel, previamente umedecido com água destilada (2,5 vezes o peso do papel) (BRASIL, 1992), devidamente identificados e colocados em germinadores regulados para as temperaturas previamente estabelecidas (30, 35 e 40 °C).

As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação aos sete dias; índice de velocidade de germinação (IVG) e velocidade de germinação (VG), decorrentes das contagens diárias das sementes germinadas, de acordo com Nakagawa (1999), em que foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão da raiz primária superior a 2,0 mm, sendo posteriormente descartadas.

Os dados foram submetidos à regressão polinomial, uma para cada um dos experimentos de superação de dormência e para cada uma das temperaturas de germinação avaliadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem máxima de germinação, a 35 °C, é estimada para sementes de *Adenanthera pavonina* L., que foram imersas em H_2SO_4 durante 21,89 min ($r^2 = 0,9238$), Figura 1, ou que passam por abrasão com lixa por 20,27 seg ($r^2 = 0,9326$), Figura 2.

Já na temperatura de 30 °C a porcentagem máxima de germinação, apesar de inferior à obtida a 35 °C, pode ser atingida, por estimativa, com os tratamentos por praticamente os mesmos tempos, ou seja, imersão em H_2SO_4 por 21,52 min ($r^2 = 0,9708$, Figura 1) ou abrasão com lixa por 21,06 seg ($r^2 = 0,9746$, Figura 2).

As testemunhas (sem tratamento), nos diferentes experimentos, períodos e temperaturas, apresentaram valores inferiores a 3% de sementes germinadas, denotando a importância dos tratamentos na superação da dormência dessas sementes, desde que combinados tempo de tratamento e temperatura de germinação.

O tratamento com ácido sulfúrico tem sido utilizado com sucesso, na superação da dormência de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (PEREZ e FANTI, 1995), de *Bowdichia virgilioides* Kunth (LOUREIRO, 1995), *Guazuma ulmifolia* Lam. (ARAUJO NETO e AGUIAR, 2000) e *Zizyphus joazeiro* Mart. (ALVES et al., 2006).

Esses pesquisadores observaram que o sucesso do tratamento está relacionado à espécie e ao tempo de exposição ao ácido.

Quando colocadas para germinar na temperatura de 35 °C, o tempo ideal de imersão das sementes de *Adenanthra pavonina*, em ácido sulfúrico, foi de 21,89 min (Figura 1), valor esse muito próximo do ótimo encontrado (20 min) por Zpevak e Perez (1993), quando adotaram como tratamento pré-germinativo para essa mesma espécie a escarificação química com ácido sulfúrico (P.A. 98%).

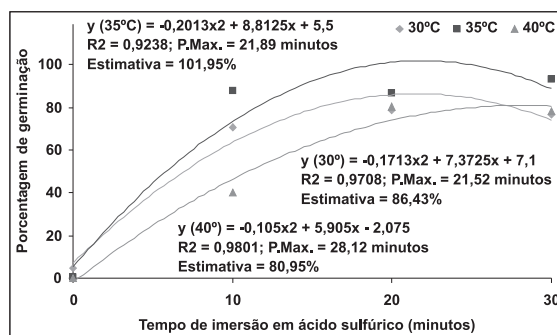


Figura 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Adenanthra pavonina* imersas em ácido sulfúrico durante 10, 20 e 30 min e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 1 – Germination percentage of *Adenanthra pavonina* seeds immersed in sulfuric acid during 10, 20 and 30 minutes and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

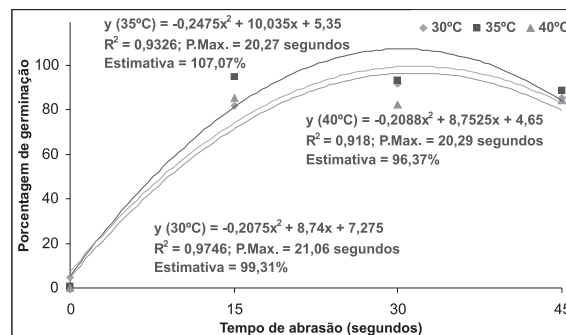


Figura 2 – Porcentagem germinação das sementes de *Adenanthra pavonina* escarificadas mecanicamente com lixa durante 15, 30 e 45 seg e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 2 – Germination percentage of *Adenanthra pavonina* seeds after mechanical scarification with sandpaper during 15, 30 and 45 seconds and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

Neste trabalho, para sementes recém-colhidas o tempo ideal de imersão em ácido sulfúrico foi de aproximadamente 22 min, o que não ocorreu com sementes armazenadas, pois, segundo Capelanes e Biella (1984), a porcentagem de germinação de sementes de *A. pavonina* aumentou significativamente quando armazenadas por 433 dias e, em seguida, imersas em ácido sulfúrico concentrado por 30 min.

Bruno et al. (2004), trabalhando com *A. pavonina*, constataram que a escarificação mecânica com lixa d'água mostrou-se o mais eficiente tratamento para superação da dormência das sementes. Todavia, neste trabalho não houve diferença entre os dois métodos empregados.

A escarificação mecânica também apresenta bons resultados, como os relatados por Cruz et al. (1997) em *Psidium araca* Raddi, Moussa et al. (1998), em *Bauhinia monandra* Kurz e *B. unguata* L., Hermansen et al. (2000), em *Dimorphandra mollis* Benth., e Santos et al. (2004), em *Sterculia foetida* L., em que esses autores constataram que a escarificação mecânica com lixa foi eficiente para superação da dormência das sementes.

Ono et al. (1993), em experimento com macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche), afirmaram que, para essa espécie, a embebição em água ou outra solução deve ser realizada por um período de 90 h. Já Andrade et al. (2006), trabalhando com camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), verificaram que o período de embebição não afetou o processo de germinação dessa espécie.

A avaliação de estresses nas sementes decorrentes de possíveis danos provocados pelas escarificações química e mecânica pode ser mensurada através do vigor das sementes, utilizando-se o índice de velocidade de germinação (IVG) e a velocidade de germinação (VG), em que as sementes submetidas aos tratamentos que apresentarem maior IVG ou menor VG são consideradas mais vigorosas.

De acordo com os valores de IVG obtidos (Figuras 3 e 4), é possível inferir que os tratamentos para superação de dormência que provocaram menor estresse nas sementes foram obtidos quando as sementes foram colocadas para germinar na temperatura de 35 °C e o maior estresse, a 30 °C, independentemente do método de superação de dormência aplicado.

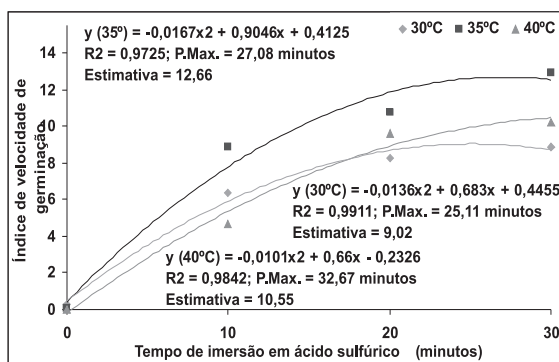


Figura 3 – Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Adenanthera pavonina* imersas em ácido sulfúrico por 10, 20 e 30 min e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 3 – Germination speed index (IVG) of *Adenanthera pavonina* seeds immersed in sulfuric acid during 10, 20 and 30 minutes and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

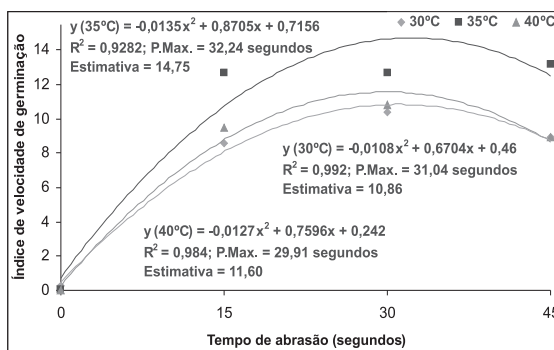


Figura 4 – Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Adenanthera pavonina* escarificadas mecanicamente com lixa por 15, 30 e 45 seg e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 4 – Germination speed index (IVG) of *Adenanthera pavonina* seeds after mechanical scarification with sandpaper during 15, 30 and 45 seconds and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

OIVG máximo, a 35 °C, pode ser obtido com imersão em H_2SO_4 durante 27,08 min ($r^2 = 0,9725$), Figura 3, ou com a abrasão com lixa por 32,24 seg ($r^2 = 0,9282$), Figura 4.

Corroborando os resultados encontrados pela análise do vigor dos tratamentos analisados com relação ao IVG, as análises da velocidade de germinação obtiveram

resultados semelhantes, indicando a temperatura de 35 °C como a ideal para uma germinação mais rápida e uniforme (Figuras 3 e 4).

Analisando a Velocidade de Germinação (Figuras 5 e 6), também se constatou que houve efeito da temperatura e do tratamento para superação da dormência no vigor das sementes.

A VG máxima foi estimada em 2,95 dias, quando as sementes foram imersas em H_2SO_4 durante 22,15 min ($r^2 = 0,9396$) e colocadas para germinar a 40 °C (Figura 5). Entretanto, a VG máxima é estimada em 2,49 dias para sementes que sofreram abrasão com lixa por 33,56 seg e colocadas para germinar a 35 °C (Figura 6).

No caso de optar-se pela imersão em ácido sulfúrico, esta deve ser realizada por 22 min, pois permite a obtenção de maior número de sementes germinadas, em menor tempo, com pouco esforço devido à praticidade da metodologia.

Uma alternativa para a superação da dormência é a abrasão com lixa durante 20 seg, que também apresentou excelente germinação, porém demanda mais tempo para a obtenção de número significativo de sementes lixadas que possam germinar, o que pode dificultar processos de utilização da espécie.

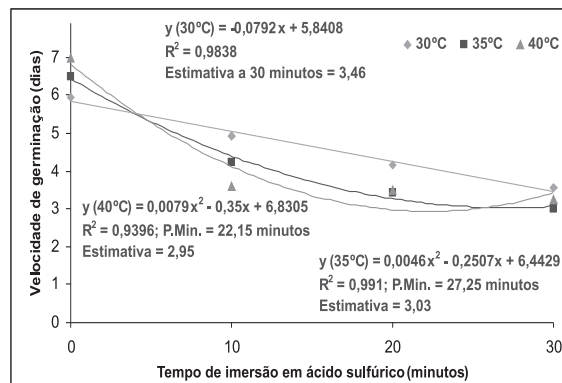


Figura 5 – Velocidade de Germinação (VG) de sementes de *Adenanthera pavonina* imersas em ácido sulfúrico durante 10, 20 e 30 min e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 5 – Germination speed (VG) of *Adenanthera pavonina* seeds immersed in sulfuric acid during 10, 20 and 30 minutes and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

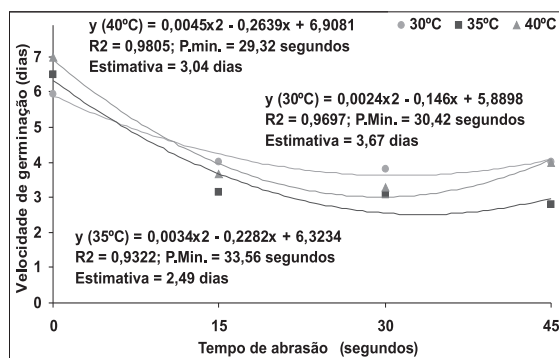


Figura 6 – Velocidade de Germinação (VG) de sementes de *Adenanthera pavonina* escarificadas mecanicamente com lixa durante 15, 30 e 45 seg e colocadas para germinar em três temperaturas (30, 35 e 40 °C).

Figure 6 – Germination speed (VG) of *Adenanthera pavonina* seeds after mechanical scarification with sandpaper during 15, 30 and 45 seconds and germinated under three temperatures (30, 35 and 40 °C).

4. CONCLUSÕES

1. A temperatura de 35 °C é a mais indicada para a germinação de sementes de *Adenanthera pavonina*;
2. Para a superação da dormência, as sementes devem ser imersas em ácido sulfúrico por 22 min ou sofrer a abrasão por lixa durante 20 seg.

5. REFERÊNCIAS

AKKASAENG, R. Evaluation of trees and shrubs for forage and fuelwood in Northeast Thailand. **International Tree Crops Journal**, v.5, n.4, p.209-220, 1989.

ALVES, M. C. S. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Kurz e *B. unguilata* L. – Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.2, p.139-144, 2000.

ALVES, E. U. et al. 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.

ANDRADE, R. A. et al. Embebição e germinação de sementes de camu-camu. **Acta Scientia Agronomica**, v.28, n.4, p.499-501, 2006.

ARAUJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Scientia Forestalis**, n.58, p.15-24, 2000.

BABURAJ, S.; GUNASEKARAN, K. *In vitro* propagation of a tree legume *Adenanthera pavonina*. **Indian Botanical Contactor**, v.10, p.1-3, 1993.

BRUNO, R. L. A. et al. Tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Revista Científica Rural**, v.9, n.1, p.95-104, 2004.

BORGES, E. E. L. et al. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.9-12, 1982.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV CLAV, 1992. 365p.

CAPELANES, T. M. C.; BIELLA, L. C. Produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas na Companhia Energética de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte. **Anais**. 1984. São Paulo: CESP, 1984. 31p. Mapas.

CRUZ, G. R. B.; MATOS, V. P.; GONÇALVES, E. P. Germinação de sementes de araquá (*Psidium araca* RADDI-Myrtaceae): tratamentos pré-germinativos. **Informativo ABRATES**, v.7, n.1/2, p.259, 1997.

EIRA, M. T. S.; CALDAS, L. S. Seed dormancy and germination as concurrent processes. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.1, p.85-104, 2000.

FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina* L.): ação de poliaminas na atenuação do estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 14-20, 2001.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

- GOSLING, P. G.; SAMUEL, Y. K.; JONES, S. K. A systematic examination of germination temperature, chipping and water temperature soak duration pretreatments on the seeds of *Leucaena leucocephala*. **Seed Science and Technology**, v.23, n.2, p.521-532, 1995.
- HERMANSEN, L. A. et al. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. **Seed Science and Technology**, v.28, n.1, p.581-595, 2000.
- JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.32-40, 1999.
- LEMO FILHO, J. P. et al. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.4, p.357-361, 1997.
- LOUREIRO, M. B. Quebra de dormência de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*) H.B.K. Leguminosae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9., 1995, Florianópolis. **Informativo ABRATES**, v.5, n.2, p.91, 1995.
- MARTINS, C. C.; CARVALHO, N. M.; OLIVEIRA, A. P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.1, p.5-8, 1992.
- MEDEIROS, A. C. S. **Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 12p. (Circular Técnica, 55).
- METIVIER, J. R. Dormência e germinação. In: FERRI, M. G. (Coord.). **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU / EDUSP, 1979. v. 2. p.343-392.
- MOUSSA, H. et al. Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from the semi-arid of Niger, West Africa. **Forest Ecology and Management**, v.104, n.1, p.27-34, 1998.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2. p.1-21.
- ONO, E. O. et al. Estudo da embebição e da viabilidade de sementes de macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche). **Scientia Agricola**, v.50, n.1, p.40-44, 1993.
- PEREZ, S. C. J. G. A.; FANTI, S. C. Efeitos do armazenamento, envelhecimento, tratamentos pré-germinativos na porcentagem e velocidade de germinação de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9., 1995, Florianópolis SC. **Informativo ABRATES**. Londrina: ABRATES, 1995. v.5. p.185-185.
- SANTOS, T. O. et al. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, v.28, n.1, p.1-6, 2004.
- TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* (L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.54-57, 1994.
- TODD-BOCKARIE, A. H. et al. Pretreatment to overcome seed coat dormancy in *Cassia sieberiana*. **Seed Science and Technology**, v.21, n.2, p.383-398, 1993.
- ZPEVAK, F. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeitos da temperatura na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Informativo ABRATES**, v.3, n.3, p.75, 1993.