

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DO GÊNERO *PARKIA* SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA E TEMPERATURA

FABIELI PELISSARI

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, Mestranda do Programa de Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Sinop, Mato Grosso, Email: fabieli_ufmt@yahoo.com.br

CÉLIO JACINTO DA SILVA

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, Mato Grosso. Email: celiojs_ufmt@yahoo.com.br

CARLOS VINICIO VIEIRA

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, Mato Grosso. Email: vieiracv@gmail.com

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar métodos de superação de dormência em diferentes temperaturas em sementes de *Parkia pendula*, *Parkia platycephala* e *Parkia multijuga*, visando a maximização e uniformização da germinação. As sementes de cada espécie passaram pelos seguintes tratamentos: T1 – escarificação mecânica em esmeril elétrico; T2 – escarificação mecânica em esmeril elétrico seguido por imersão em água corrente por 24h; T3 – escarificação com ácido sulfúrico 98% por 10min.; T4 – imersão em água a 80°C por 10min.; T5- controle. As sementes de cada tratamento foram acondicionadas em germinadores do tipo B.O.D. em temperaturas de 25°C, 30°C e 25-30°C com fotoperíodo de 12 horas. Todas as espécies apresentaram interação entre os dois fatores estudados (superação de dormência e temperatura), ou seja, existe pelo menos uma combinação ideal entre esses fatores que otimiza a germinação e o aumento no IVG, com exceção da porcentagem de germinação para *P. multijuga*. Para superação da dormência de *P. pendula* e *P. platycephala* recomenda-se o T1 e para *P. multijuga* o T2. A temperatura de 30°C é recomendada para as três espécies.

PALAVRAS-CHAVE: dormência, escarificação, germinação, temperatura.

ABSTRACT: The study aimed to overcome dormancy methods at different temperatures of *Parkia pendula*, *Parkia platycephala* and *Parkia multijuga* seeds, to increase and standardize germination. The seeds of each species were submitted following treatments: T1 - scarification on electric emery; T2 scarification on electric emery followed by immersion in water for 24 hours, T3 - with sulfuric acid 98% for 10min; T4 - immersion in water 80°C for 10min; T5- control. The seeds of each treatment were placed in germination of BOD at temperatures of 25°C, 30°C and 25-30°C with a photoperiod of 12 hours. All species showed statistical interaction between the two factors studied (overcoming dormancy X temperature), except for the germination of *P. multijuga*, therefore, there is at least an ideal combination of these factors that optimizes germination and increase in IVG. For overcome dormancy *P. pendula* and *P. platycephala* recommend the T1, and to *P. multijuga* the T2. The temperature of 30°C is recommended for all three species.

KEY WORDS: dormancy, scarification, germination, temperature.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas é considerável o aumento na recuperação de áreas degradadas e restabelecimento de florestas. Instituições como o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Organização Mundial para Agricultura e Alimentos ("FAO"), o Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (Bird), juntamente com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas na Amazônia (Pradam), buscam através de várias ações contribuir para a recuperação de áreas degradadas. O Brasil possui a sexta maior área reflorestada do mundo (Bacha, 2008) e de acordo com o Ministério da Agricultura e Pesquisa Agropecuária (2013) recuperar 15 milhões de hectares de áreas degradadas entre os anos de 2010 e 2020 é uma das metas para o programa do governo federal de redução da emissão de gases de efeito estufa.

Esses dados estimulam cada vez mais as pesquisas na área de produção de mudas nativas, e dentre estas se encontra a tecnologia e desenvolvimento de sementes, uma vez que há uma grande lacuna no conhecimento sobre o comportamento biológico de muitas dessas espécies, como de padrões para estabelecimento de sua comercialização (Melo et al, 2011). A semente é a principal forma de propagação das espécies, em especial, das florestais, sendo considerada também mais fácil e econômica comparando-se com a propagação vegetativa e com a micropropagação (Pereira et al, 1995). Sementes de qualidade que apresentem características como alta porcentagem de germinação, sincronia, rapidez no desenvolvimento e alta sobrevivência são indispensáveis para que a produção seja economicamente viável (Pinedo & Ferraz, 2008).

O processo de germinação da semente tem início com a absorção de água através da embebição (Finch-Savage & Leubener-Metzger, 2006). Esta absorve a água e seus tecidos tornam-se túrgidos, o tegumento hidratado amolece e se rompe (Floriano, 2004). Esse processo é influenciado pela disponibilidade de água, temperatura, substrato, luz e a ausência de patógenos (Schmidt, 2000). Porém, algumas sementes, mesmo em condições favoráveis não germinam, sendo então denominadas dormentes, ou seja, apresentam alguma restrição interna ou sistêmica à germinação, que deverá ser superada para que o processo germinativo ocorra (Cardoso, 2004). A dormência impede a germinação, porém é uma adaptação para a sobrevivência da espécie a longo prazo, fazendo com que as sementes se mantenham viáveis por maior período de tempo (Floriano, 2004).

A semente pode estar dormente devido os tecidos que a envolvem, exercendo certa impermeabilidade a água, conhecida como dormência tegumentar, sendo a mais comum das categorias (Fowler & Bianchetti, 2000).

O gênero *Parkia* apresenta uma grande diversidade na Amazônia, com árvores de grande por-

te que ocorrem na floresta de terra-firme, várzea sazonal, floresta secundária, e no norte da América do Sul, onde existem 17 espécies (Hopkins, 1986), sendo utilizadas frequentemente em reflorestamento (Miranda et al, 2012; Melo et al 2011; Rosseto et al, 2009; Galeão et al, 2006; Oliveira et al, 2006).

As sementes deste gênero apresentam dormência física, como relatado por Varela et al (1987), Fowler & Bianchetti (2000), Oliveira et al (2006) e Pereira & Ferreira (2010), sendo utilizados métodos químicos e físicos para a superação da dormência. Tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram sucesso nas espécies *Enterolobium contortisiliquum* (Eira et al, 1993), *Piptadenia moniliformis* (Azevedo et al, 2010), *Bauhinia monandra* (Alves et al, 2000), *Dimorphandra mollis* (Hermansen et al, 2000) e *Parkia nitida* (Cruz et al, 2001).

Sementes das espécies de *Mimosa foliolosa* (Silveira & Fernandes, 2006), *Caesalpinia pyramidalis* (Alves et al, 2007) e *Acacia caven* (Escobar et al, 2010) tiveram a dormência superada através da escarificação mecânica. No entanto, a água quente foi mais favorável para as espécies *Mimosa bimucronata* (Ribas et al, 1996) e *Ochroma pyramidales* (Netto, 1994).

Outro fator determinante na germinação das sementes é a temperatura, onde faixas de temperatura ideal determinarão o máximo de germinação no menor espaço de tempo possível (Carvalho & Nakagawa, 2000). De acordo com Albrecht et al (1986) as temperaturas entre 26,5°C e 35°C são mais favoráveis para a germinação das sementes. Porém, esses valores podem variar de acordo com a região de ocorrência de cada espécie.

A aplicação e a eficiência dos tratamentos para superação da dormência dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies (Oliveira et al, 2003), sofrendo influência da temperatura de acordo com a região de ocorrência. Por isso a importância em avaliar diferentes métodos de superação de dormência de sementes de espécies de *Parkia* nas diferentes temperaturas. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar métodos de superação de dormência em diferentes temperaturas de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., *Parkia platycephala* Benth. e *Parkia multijuga* Benth., visando aumentar e uniformizar a germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

A identificação botânica do material foi realizada pelo Herbário Centro Norte Mato Grossense – CNMT. Os frutos de *Parkia pendula*, *Parkia multijuga* e *Parkia platycephala* foram coletados no município de Sinop – MT, no período de outubro a dezembro de 2011, com coordenadas geográficas 11°51'03.1"S – 055°31'29.8"W, 11°51'18,2"S – 055°30'38.2"W, 11°52'01.8"S- 055°32'11.1"W, respectivamente. Em seguida os frutos foram levados para o Laboratório de Análise de Semen-

tes, da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, onde foram extraídas as sementes, realizados o beneficiamento e os testes.

Antes de iniciar os testes de germinação foi determinado o teor de aguadas sementes, de acordo com Brasil (2009), com quatro repetições de dez sementes cada. As sementes de *P. multijuga* apresentavam teor de água de 7,84%, *P. pendula* 9,70% e *P. platycephala* possuíam 11,76%.

Foram testados quatro tratamentos diferentes para superar a dormência causada pela impermeabilidade do tegumento: T1 – escarificação mecânica em esmeril elétrico no lado oposto ao do embrião; T2 – escarificação mecânica em esmeril elétrico no lado oposto ao do embrião seguido por imersão em água corrente por 24h; – T3 – escarificação com ácido sulfúrico 98% por 10min.; T4 – imersão em água a 80°C por 10min; e o controle (T5). Posteriormente aos tratamentos, as sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2% por 3min., seguida de lavagem com água destilada, e após imersas em fungicida Maxim a 2% por 10min.

As sementes de *P. pendula* e *P. platycephala* foram colocadas para germinar em placas de Petri com quatro repetições de 25 sementes, enquanto que as de *P. multijuga* foram acondicionadas em caixas gerbox, com oito repetições de dez sementes, por apresentarem um tamanho maior. Ambos os recipientes continham ágar a 0,7% e foram armazenadas em câmaras de germinação tipo B.O.D. (BOD) em três temperaturas diferentes: 25°C e 30°C constantes, e 25-30°C alternadas, todas com fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações para controle da germinação foram realizadas diariamente, tendo como critério para avaliação a protrusão da raiz primária (2mm). O controle foi avaliado por 90 dias e os demais tratamentos por 40 dias, uma vez que não há um critério estabelecido sobre o tempo que se deve esperar para que a semente germine, antes de considerá-la como dormente (Cardoso, 2009). Baskin & Baskin (1998) sugerem que o teste de

germinação seja avaliado por duas semanas, podendo ser prorrogado para quatro se a porcentagem de germinação continuar aumentando.

O delineamento experimental empregado foi o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em esquema fatorial (5X3), com cinco tratamentos de superação de dormência e três temperaturas. Os dados foram avaliados através da porcentagem final de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG) proposto por Maguire (1962). Os dados da porcentagem de germinação e IVG foram transformados em $\sqrt{x}$, porém nas tabelas são apresentados os dados originais. Os resultados foram submetidos à análise de variância ($f=0,05$) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção da *P. multijuga*, a porcentagem de germinação das demais espécies apresentaram interação significativa para os dois fatores avaliados (temperatura e método de superação de dormência) conforme pode ser observado na Tabela 1, indicando que existe pelo menos uma combinação ideal entre esses fatores que otimiza a porcentagem de germinação (Alves et al, 2002) e o aumento no IVG. Essas interações são importantes para demonstrar que o método de superação de dormência pode refletir em porcentagens de germinação e IVG diferentes quando submetidas a condições de temperaturas distintas. Essa interação também foi encontrada para sementes de *Ocotea corymbosa* (Bilia et al, 1998) e *Adenantha pavonina* (Silva et al, 2009). Para sementes de *Caesalpinia leiostachya*, Biruel et al (2007) não encontraram interação significativa entre temperatura e o método de superação de dormência testados. Isso demonstra que cada espécie possui suas especificidades, havendo interações ou não com os diferentes métodos de superação de dormência e as temperaturas utilizadas.

Tabela 1 - Porcentagem de germinação de sementes de *Parkia platycephala*, *Parkia pendula* e *Parkia multijuga* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e temperatura.

Tratamento para superação de dormência	Porcentagem de germinação						
	<i>Parkia platycephala</i>			<i>Parkia pendula</i>			<i>Parkia multijuga</i>
	25°C	30°C	25-30°C	25°C	30°C	25-30°C	
Escarificação mecânica	100 ±0,0 aA	100 ±0,0 aA	98 ±1,15 aA	98 ±3,7aA	100 ±0,0 aA	100 ±0,0 aA	88,75 ±1,5 a
Escarificação mecânica + imersão água 24h	82 ±2,5 bA	91 ±1,91 aA	88 ±2,82 bA	80 ±3,38 bB	89 ±1,0 bAB	95 ±1,0 aA	95,83 ±1,3 a
H ₂ SO ₄ 10 min	85 ±5,7 bB	94 ±2,58 aAB	97 ±1,91 aA	15 ±1,91 cB	28 ±1,63 bA	31 ±1,0 bA	94,16 ±1,3 a
H ₂ O 80°C por 10 min	4 ±0,0 dA	5 ±1,0 cA	5 ±1,0 cA	5 ±0,92 dB	11 ±1,0 cA	6 ±1,15 cB	16,25 ±1,6 c
Controle	30 ±1,1 cAB	32 ±1,63 bA	25 ±2,51 cB	6 ±1,15 dB	11 ±1,0 cA	8 ±0,0 cAB	28,33 ±1,6 b
CV (%)	4,25			5,19			7,80

As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O tratamento T1, onde foi utilizado escarificação com lixa, foi eficiente para a superação de dormência das três espécies em todas as temperaturas testadas (Tabela 1). O sucesso do método aplicado pode ter ocorrido em função da ruptura da barreira física que impede a troca de gases e água entre o embrião e o meio externo, sendo então observado uma taxa maior de germinação e IVG. O T2 apresentou porcentagem de germinação estatisticamente igual ao T1 para *P. platycephala* na temperatura de 30°C e para *P. pendula* a 25-30°C (Tabela 1). Os tratamentos T2 e T3 também foram eficientes para a *P. multijuga* (Tabela 1). Porém, quando analisado o IVG, para a *P. multijuga* o T2 foi superior aos demais (Tabela 2). Isso comprova que esses métodos quando aplicados causam ruptura e desarranjo da estrutura do tegumento, facilitando assim o

processo de embebição e a ativação do processo de germinação. O IVG apresentado pelo T1 foi significativo em todas as temperaturas para *P. pendula* e, com exceção de 25°C, para *P. platycephala* (Tabela 2). Os tratamentos T1 e T2 foram superiores aos demais, quando analisado a porcentagem de germinação, pelo fato de terem produzido o mesmo efeito dos demais tratamentos, de forma a não comprometer a qualidade fisiológica das sementes (Nascimento et al, 2009) e sem prejudicar a integridade do embrião, superando a dormência e aumentando a velocidade de germinação. O T4 apresentou menor desempenho, com resultados semelhantes e/ou inferiores ao controle para todas as características avaliadas nas três espécies, superação e dormência e IVG (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de *Parkia platycephala*, *Parkia pendula* e *Parkia multijuga* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e temperatura.

Tratamento para superação de dormência	Índice de Velocidade de Germinação - IVG								
	<i>Parkia platycephala</i>			<i>Parkia pendula</i>			<i>Parkia multijuga</i>		
	25°C	30°C	25-30°C	25°C	30°C	25-30°C	25°C	30°C	25-30°C
Escarificação mecânica	14,16±0,2aB	19,69±0,5aA	17,25±0,8aA	15,95±0,6aA	18,45±0,2aA	15,37±0,5aA	0,94±0,02cB	1,26±0,03cA	1,1±0,09bAB
Escarificação mecânica + imersão em água 24h	14,37±0,4aA	15,17±0,4bA	14,92±0,4aA	12,98±0,6aB	13,52±0,3bB	17,03±0,2aA	1,91±0,1aB	2,29±0,09aA	2,43±0,08aA
H ₂ SO ₄ 10 min	7,33±0,2bB	9,78±1,0cA	8,28±1,3bAB	0,49±0,1bC	1,81±0,2cA	1,37±0,6bAB	1,50±0,09bAB	1,76±0,05bA	1,23±0,1bB
H ₂ O 80°C por 10 min	0,08±0,0dA	0,09±0,02eA	0,08±0,02dA	0,85±0,2 bA	1,11±0,2cA	0,79±0,2bcA	0,05±0,01dA	0,13±0,04dA	0,11±0,02cA
Controle	1,9±0,3cA	2,19±0,1dA	1,06±0,1cB	0,09±0,03cA	0,12±0,04dA	0,23±0,1cA	0,12±0,03dA	0,17±0,02dA	0,20±0,02cA
CV (%)	7,62			12,63			12,44		

As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A escarificação mecânica tem se mostrado um eficiente método para superação de dormência de espécies florestais como destacado por Fowler & Bianchetti (2000, em especial as leguminosas, método este que proporcionou melhores resultados para as espécies estudadas, com a menor porcentagem de germinação dentre as espécies estudadas de 88,75% para a *P. multijuga* (Tabela 1).

Para as demais espécies não houve diferença estatística entre as temperaturas quando adotado este método de superação. Este é um procedimento fácil e rápido para a superação de dormência das sementes, o qual possibilita o processo de embebição, resultando em uma germinação mais

rápida e uniforme. Oliveira et al (2012), avaliando tratamentos pré-germinativos em sementes de *Samanea tubulosa* Benthham encontraram melhores resultados com o desponte das sementes (escarificação). Espécies de *Adesmia* DC, estudadas por Tedesco et al (2001) também apresentaram melhores resultados de germinação através da escarificação mecânica.

A escarificação mecânica e química provocam fissuras no tegumento, aumentando a permeabilidade e permitindo a embebição (Alves et al, 2007) e consequentemente, favorecendo o início da germinação, por isso o T1, T2 e T3 apresentaram-se eficientes para a superação da dormência de *P. multijuga*, não havendo diferenças estatís-

ticas entre eles (Tabela 1). Porém, quando analisado o IVG (Tabela 2), o T2 se mostrou superior aos demais, proporcionando uma germinação mais rápida e uniforme em todas as temperaturas testadas, obtendo um resultado mais satisfatório nas temperaturas de 30°C e 25-30°C, sendo essas possíveis de serem consideradas como faixa de temperaturas ótimas para a espécie, comprovado pelo IVG, onde houve maior taxa de germinação em menor espaço de tempo. A grande quantidade de sementes de *P. pendula* que permaneceram intactas provenientes do tratamento T3 (Tabela 1) evidencia a baixa eficiência do tratamento, necessitando, portanto, de mais estudos relacionados ao tempo de escarificação com o ácido sulfúrico. Upreti & Dhar (1997) citam dois motivos para que o ácido sulfúrico não tenha causado efeito: o ácido não desgastou suficientemente o revestimento da semente para superar a dormência ou penetrou na parte interna danificando ou matando o embrião. No caso das sementes de *P. pendula* é provável que o tempo de imersão não tenha sido suficiente para causar dano no tegumento e proporcionar a embebição e posterior germinação, uma vez que a maioria das sementes permaneceu sem embebição aparente. Porém, a escarificação com o ácido sulfúrico por dez minutos favoreceu a germinação das sementes de *P. multijuga* e *P. platycephala*, sendo que para esta, quando em temperatura de 30°C e 25-30°C não apresentou diferença estatística se comparada ao T1 (Tabelas 1). No entanto, quando analisado o IVG, o T3 mostrou-se inferior ao T1 e T2. Isso porque mesmo rompendo a barreira física provocada pelo tegumento, a absorção de água foi mais lenta em relação aos tratamentos T1 e T2, fazendo com que as sementes germinassem de forma mais lenta e irregular (Tabela 2). A eficiência do ácido sulfúrico na superação da dormência em sementes está relacionada com a espécie e o tempo de exposição da semente ao ácido (Cruz et al, 2001). Eira et al (1993) concluíram que o tratamento com ácido sulfúrico nos tempos de 15,30, 60 e 90 minutos superou a dormência de *Enterolobium contortisiliquum*. Resultados semelhantes foram encontrados para *Piptadenia moniliformis* (Azeredo et al, 2010), *Mimosa foliolosa* (Silveira & Fernandes, 2006) e *Ormosia nitida* (Lopes et al, 2006).

Ainda que a porcentagem de germinação do controle (T5) das três espécies tenha sido baixa, os resultados foram superiores quando comparados com o tratamento T4, o que demonstra que o mesmo não foi eficiente para a superação da dormência das três espécies em todas as temperaturas testadas (Tabela 1). As sementes de *P. multijuga* e *P. pendula* permaneceram com a absorção de água muito baixa, mantendo-se intactas, sem alterações morfológicas aparente. É provável que o tempo de imersão na água quente tenha sido insuficiente para romper o tegumento e superar a dormência das sementes. As sementes de *P. platycephala* apresentaram vestígios de

deterioração, uma vez que foi observado extravasamento de exsudatos e presença de bactérias, podendo ter ocorrido dano ao embrião em função do tempo de exposição em excesso à água quente (80°C). Esses resultados demonstram que a dormência é variável entre as espécies, conforme a espessura do tegumento e também devido à presença de substâncias impermeáveis (Oliveira et al, 2012). Resultados negativos para uso da água quente também foi encontrado por Bruno et al (2001) para as sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia*. Porém, Oliveira, Davide & Carvalho (2003) concluíram que a imersão em água quente favorece a germinação de *Peltophorum dubium*. Portanto, a aplicabilidade e eficiência desses tratamentos dependem do tipo e da intensidade da dormência que varia entre as espécies (Bruno et al, 2001).

A temperatura também é um fator determinante para o processo germinativo, podendo afetar o total, a velocidade e uniformidade da germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000). Brancalion et al (2010) citam que a temperatura de 25°C é ótima para a germinação das sementes da maioria das espécies florestais brasileiras, seguida por 30°C, em especial na Amazônia, bioma de coleta das sementes utilizadas. Nessa faixa de temperatura ótima, ocorre a maior porcentagem de germinação no menor espaço de tempo (Albrecht, Albuquerque & Silva, 1986). As sementes de *P. multijuga*, analisando a porcentagem de germinação e o IVG, apresentaram melhor desempenho na temperatura de 30°C (Tabela 2 e 3). O mesmo foi encontrado para as sementes de *P. pendula* e *P. platycephala* (Tabelas 1 e 2). Estudos apontam que a temperatura interage com os hormônios vegetais, de forma a alterar seus níveis endógenos (Bewley & Black, 1982) afetando as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo (Floriano, 2004). Por isso é muito importante que seja realizado estudos com diferentes temperaturas associadas aos tratamentos de superação da dormência. De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução no total de germinação.

Tabela 3 - Porcentagem de germinação de sementes de *Parkia multijuga* submetidas a diferentes temperaturas.

Temperatura	Germinação (%)
25°C	62,50 ±b
30°C	66,25 ±a
25/30°C	65,25 ±ab
CV (%)	7,80

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos recomenda-se utilizar a escarificação mecânica em esmeril elétrico no lado oposto ao do embrião como método de superação de dormência das sementes de *P. pendula* e *P. platycephala*. Para sementes de *P. multijuga* recomenda-se a escarificação mecânica em esmeril elétrico no lado oposto ao do embrião seguido por imersão em água corrente por 24h. A temperatura de 30°C é a mais indicada para as três espécies.

AGRADECIMENTOS

À Fapemat pelo apoio financeiro para desenvolvimento da pesquisa. Aos Professores Dr. Evaldo Martins Pires (UFMT) e Dr. Douglas dos Santos Pina (UFMT) pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- Albrecht, J.M.F.; M.C.L.F. Albuquerque & V.S.M. Silva.** 1986. Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira. *Revista Brasileira de Sementes* 8(1):49-55.
- Alves, E.U.; E.A. Cardoso; R.L.A. Bruno; A.U. Alves; E.A. Galindo & J.M.B. Junior.** 2007. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Árvore* 31(3):405-415.
- Alves, E.U.; R.C.Paula; A.P. Oliveira; R.L.A. Bruno & A.A. Diniz.** 2002. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*. 24(1):169-178.
- Alves, M.C.S.; S.M. Filho; M.A.Neto & E.M.Teófilo.** 2000. SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Bauhinia monandra* e *B. unguolata*. *Revista Brasileira de Sementes* 22(2):139-144.
- Azeredo, G.A.** 2010. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. *Revista Brasileira de Sementes* 32(2):049-058.
- Azeredo, G.A.; R.C. Paula; S.V. Valeri & F.V. Moro.** 2010. Superação de dormência de sementes de *Peptadenia moniliformis* Benth. *Revista Brasileira de Sementes* 32(2):49-58.
- Bacha, C.J.C.** 2008. Análise da Evolução do Reflorestamento no Brasil. *Revista de Economia Agrícola* 55(2):5-24.
- Baskin, C.C. & J.M. Baskin.** 1998. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego. 666p.
- Bewley, J.D & M. Black.** 1982. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination – Viability, dormancy and environmental control, v. 2. Berlim: Springer-Verlag. 375 p.
- Bilia, D.A.C.; C.J. Barbedo & A.M. Maluf.** 1998. Germinação de diásporos de canela (*Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez – Lauraceae) em função da temperatura, do substrato e da dormência. *Revista Brasileira de Sementes* 20(1):189-194.
- Biruel, R.P.; I.B. Aguiar & R.C. Paula.** 2007. Germinação de sementes de pau ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. *Revista Brasileira de Sementes* 29(3):151-159.
- Brancalion, P.H.S.; A.D.L.C. Novembre & R.R. Rodrigues.** 2010. Temperatura ótima para germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. *Revista Brasileira de Sementes* 32(4):15-21.
- Bruno, R.L.A.; E.U. Alves; A.P. Oliveira & R.C. Paula.** 2001. Tratamento pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes* 23(2):136-143.
- Cardoso, V.J.M.** 2004. Dormência: estabelecimento do processo. p.95-108 In: Borghetti, F. & A.G. Ferreira (org). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed.
- Cardoso, V.J.M.** 2009. Conceito e classificação de dormência. *Oecologia Brasiliensis* 13:619-631.
- Carvalho, N. M; Nakagawa. J.** Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4º Ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- Cruz, E.D.; J.E.U. Carvalho & N.V.M. Leão.** 2001. Métodos para superação da dormência e biometria de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miguel. (Leguminosae – Mimosoideae). *Acta Amazonica* 31(2):167-177.
- Eira, M.T.S.; R.W.A. Freitas & C.M.C. Mello.** 1993. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. – Leguminosae. *Revista Brasileira de Sementes* 15(2):177-181.
- Escobar, T.A.; V.M. Pedroso; R.N. Bonow & E.B.Schwengber.** 2010. Superação de dor-

- mência e temperaturas para germinação de sementes de *Acacia caven* (Mol.) Mol. (espinilho). Revista Brasileira de Sementes 32(2):124-130.
- Finch-Savage, W.E & G. Leubner-Metzger.** 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist 171:501-523.
- Floriano, E.P.** 2004. Germinação e dormência de sementes florestais. v.2. Santa Rosa. 19.
- Fowler, J.A.P. & A. Bianchetti.** 2000. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas. 27p.
- Galeão R. R.; J.O.P. Carvalho; J.A.G. Yared; L.C.T. Marques & P.P.C. Filho.** 2006. Diagnóstico dos projetos de reposição florestal do estado do Pará. Revista Ciências Agrárias 45:101-120.
- Hermansen, L. A.; M.L. Duryea; S.H. West; T.L. White & M.M. Malavasi.** 2000. Records Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. Seed Science and Technology 28(3):581-595.
- Hopkins, H.C.** 1986. *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). In Flora Neotrópica 43. New York Botanical Garden, 124p.
- Lopes, J.C.; P.C. Dias & C.M.P. Azevedo.** 2006. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. Revista Árvore 30(2):171-177.
- Maguire, J. D.** 1986. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science 2(2):176-177.
- Melo, M.G.G.; M.S. Mendonça; P. Nazário & A.M.S. Mendes.** 2011. Superação de dormência em sementes de três espécies de *Parkia spp.* Revista Brasileira de Semente 33(3):533-542.
- Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária.** Regras para análise de sementes. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399p.
- Ministério da Agricultura e Pesquisa Agropecuária.** (www.agricultura.gov.br) último acesso em 27 de abril de 2013.
- Miranda, M.C.P.; A.R. Castelo; D.L.C. Miranda & E.V. Rondon.** 2012. Propriedade físicas e mecânicas da madeira de *Parkia giganto-carpa* DUCKE. Ciência da Madeira (Braz. J. Wood Sci.) 03(2):55-65.
- Nascimento, I.L.; E.U. Alves; R.L.A. Bruno; E.P. Gonçalves; P.N.Q. Colares & M.S. Medeiros.** 2009. Revista Árvore 33(1):35-45.
- Netto, D. A. M.** 1994. Germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb.) - Bombacaceae. Revista Brasileira de Sementes, 16(2):159-162.
- Oliveira, L.M.; A.C. Davide & M.L.M. Carvalho.** 2003. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dibuim* (Sprengel)) Taubert. Revista Árvore 27(5):597-603.
- Oliveira, L.M.; R.L.A. Bruno; E.U. Alves; D.M.Sousa & A.P. Andrade.** 2012. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Samanea tubulosa* Benth - (Leguminosae - Mimosoideae). Revista Árvore 36(3):433-440.
- Oliveira, M.C.P.; I.D.K. Ferraz & G.J. Oliveira.** 2006. Dispersão e superação da dormência de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Walp. (visgueiro) na Amazônia Central, Am, Brasil. Hoehnea 33(4):485-493.
- Pereira, M.L.; A. Zanon & M.C. Scheffer.** 1995. Germinação de sementes de guaco - *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae). Horticultura Brasileira 13(1):104.
- Pereira, S.A. & S.A.N. Ferreira.** 2010. Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). Acta Amazonica 40(1):151-156.
- Pinedo, G.J.P. & I.D.K.Ferraz.** 2008. Hidrocondicionamento de *Parkia pendula* [Benth ex Walp]: sementes com dormência física de árvore da Amazônia. Revista Árvore 32(1):39-49.
- Ribas, L.L.F; L.C. Fossati & A.C. Noguria.** 1996. Superação de dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (Maricá). Revista Brasileira de Sementes, 18(1):98-101.
- Rosseto, J.; M.C.F. Albuquerque; R.M.R. Neto & I.C.O. Silva.** 2009. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. Ex Walp. (Fabaceae) em diferentes temperaturas. Revista Árvore 33(1):47-55.
- Schmidt, L.** 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Denmark: Danida Forest Seed Centre, 511p.
- Silva, A.I.S.; V.B.Corte; M.D. Pereira; G.R.F.Cuzzuol & I.T.A. Leite.** 2009. Efeito

da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. *Semina: Ciências Agrárias* 30(4):815-824.

Silveira, F.A.O. & G.W. Fernandes. 2006. Effect of light, temperature and scarification on the germination of *Mimosa foliolosa* (Leguminosae) seeds. *Seed Science & Technology*, 34:585-592.

Tedesco, S.B.; M.O. Stefanello; M.T. Schifino-Wittmann; A. Battistin & M. Dall'Agnol. 2001. Superação de dormência em sementes de espécies de *Adesmia* DC. (Leguminosae). *Revista Brasileira de Agrociências* 7(2):89-92.

Upreti, J. & U. Dhar. 1997. Study on seed germination of a leguminous liana - *Bauhinia vahlii* Wight and Arnott. *Seed Science and Technology*.

Varela,V.P.; P.A.N. Aquino & C.P. Azevedo. 1987. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais da Amazônia. III. Faveira-arara-tucupi (*Parkia decussata* Ducke) - Leguminosae. *Acta Amazônica* 16 (17:557-562).

Recebido em 15.VII.2013

Aceito em 02.X.2013