

QUEBRA DE DORMÊNCIA EM ESPÉCIES ARBÓREAS DO CERRADO

Suellaayne Castro Sousa¹, José Alberto Ferreira Cardoso², Otacílio Silveira Júnior², Pietro Lopes Rego², Dieyson Rodrigues de Moura³

¹Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Agrônômica – IFTO/Campus Dianópolis. Bolsista do PIBIC/IFTO. e-mail: <suellaynesousa04@gmail.com>

² Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – IFTO/Campus Dianópolis. e-mail: <jose.ferreira@ifto.edu.br> , <otacilio.junior@ifto.edu.br>, <pietro.rego@ifto.edu.br>

³ Eng. Ambiental, Mestre em Ecologia de Ecotono, Pós em georreferenciamento em Imóveis Rurais. e-mail: <dieyson.moura@ifto.edu.br>

Resumo: A produção de mudas é fundamental para o processo de recuperação de áreas degradadas, mas alguns fatores com a dormência de semente afeta a produção de mudas. O objetivo desse trabalho foi identificar e avaliar as diferentes metodologias utilizadas para a quebra de dormência em espécies de Sucupira, Falso Pau Brasil, Faveira e Pata de vaca, produzindo mudas para reflorestamento. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: imersão em quente a 70° C por 7 minutos, imersão em fervente a 100° C por 7 minutos, escarificação mecânica com lixa, imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos para a superação de dormência. Os resultados indicam que a escarificação mecânica com lixa e imersão em água fervente foram os tratamentos mais eficientes para a quebra de dormência das espécies Falso Pau Brasil e Faveira.

Palavras-chave: quebra de dormência, sementes, espécies.

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro ocupava aproximadamente uma área de dois milhões de km². O relevo é suavizado configurado pelas feições tabulares foi um dos determinantes para o aumento das áreas agricultáveis. Tais atividades foram desenvolvidas de forma intensiva e sem maiores preocupações com a conservação do meio natural. Fatores que acarretaram a destruição expressiva da vegetação, resultando em cerca de 80% de sua área original já destruída ou modificada (MYERS et al., 2000). De um modo geral, podemos distinguir dois estratos na vegetação dos Cerrados: o estrato lenhoso, constituído por árvores e arbustos, e o estrato herbáceo, formado por ervas e subarbustos. (KLINK et al., 2003).

A necessidade da reposição da vegetação nativa ou recuperação de áreas de degradadas se tornou de fundamental importância, para que esta recomposição florestal possa ser feita de forma racional. Dentre os vários fatores a serem estudados, existe um em especial que atinge diretamente a produção de mudas, que é o processo de dormência das sementes. O fenômeno da dormência é comum, na natureza as sementes não germinam logo após a colheita devido a mecanismos internos, de natureza física ou fisiológica, que bloqueiam a germinação. Esses mecanismos são genéticos e ocorrem durante a formação e a maturação da semente, de modo que, logo após a dispersão, a semente ainda não se encontra apta para germinar. Além dos fatores genéticos que influenciam a dormência, as condições ambientais durante o período de desenvolvimento e na maturação das sementes, também exercem esse efeito (de Tunes et. al., 2009).

A dormência de sementes refere-se a um estado em que sementes viáveis não germinam mesmo quando lhes são fornecidas condições favoráveis para germinação. Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, sendo os mais comuns: embebição em água, retirada do tegumento, desponete (corte do tegumento), furo do tegumento, escarificação mecânica, imersão em água quente ou fria, água oxigenada, escarificação química com ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona e álcool (SANTARÉM e ÁQUILA, 1995).

A quebra de dormência de sementes ajuda na produção de mudas para reflorestamento de áreas onde ocorreram desmatamentos, queimadas, ou em áreas que sofreram exploração excessiva pelo homem. A utilização do teste de germinação é fundamental para o monitoramento da viabilidade das sementes em bancos de germoplasma, antes e durante o armazenamento. (TAO, 1992).

A dormência de sementes é, normalmente, considerada uma característica indesejável na agricultura, em que a rápida germinação e crescimento são esperados das sementes normais, permitindo uniformidade nas plântulas. Entretanto, algum grau de dormência é vantajoso ao menos durante o desenvolvimento da semente (BEWLEY, 1997).

O presente trabalho teve como objetivo identificar e avaliar as diferentes metodologias utilizadas para a quebra de dormência em espécies de Sucupira, Falso Pau Brasil, Faveira e Pata de vaca, produzindo mudas para reflorestamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO/ESTADO DA ARTE

Os eventos principais que ocorrem na germinação de sementes são: embebição, ativação de enzimas, iniciação do crescimento do embrião, rompimento do tegumento, emergência da plântula (RODRIGUES, 1988).

Algumas sementes são capazes de germinar logo após a fertilização e algum tempo antes do período normal de colheita, enquanto outras podem estar dormentes e exigirem um longo período de repouso ou de desenvolvimento adicional antes que a germinação possa ocorrer (RODRIGUES, 1988).

O fenômeno natural de dormência abriga vantagens para as plantas como o de passarem o inverno na condição de sementes e para o homem o de evitar que embriões continuem a crescer e germinem ainda na planta mãe (viviparidade), por outro lado apresentam determinadas desvantagens como longos períodos sendo necessários para que um lote de sementes supere a dormência, a germinação se distribuindo no tempo, contribuir para a longevidade das plantas invasoras, interferir com o programa de plantio e apresentar problemas de avaliação da qualidade da semente (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1997).

São amplamente conhecidos dois tipos de dormência: a natural ou primária e induzida, ou secundária. A primária sempre ocorre, ainda que com intensidade variável de ano para ano e de local para local. É, pois, uma característica da espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Em alguns casos esta é superada por simples armazenamento da semente seca por algum tempo. Assim, imediatamente após a colheita, as sementes não germinam (POPINIGIS, 1977).

A impermeabilidade do tegumento de algumas sementes à entrada de água, muito provavelmente, pode ser determinada pela deposição de substâncias como suberina, lignina, cutina e mucilagens, na testa, pericarpo ou membrana nuclear, sendo este o mecanismo de dormência mais comum entre as espécies de leguminosas (MAYER & POLJAKOFF- MAYBER, 1978; BEWLEY & BLACK, 1994).

Não obstante a tudo isto, alguns pesquisadores têm sugerido que em sementes de leguminosas existe uma associação da impermeabilidade do tegumento com níveis elevados de fenóis (WERKER et al., 1979) e com a presença de íons cálcio (SAIO, 1976).

É sabido que uma testa de estrutura perfeita constitui-se na melhor proteção contra flutuações de umidade e temperatura que poderiam danificar o embrião ou facilitar a instalação de microrganismos (MOHAMED-YASSEEN et al., 1994).

A dormência, causada por fatores inerentes ao tegumento da semente, pode ser interrompida pela escarificação, termo que se aplica a qualquer processo que provoque a ruptura ou o enfraquecimento do tegumento de modo a permitir a embebição e posterior germinação (NASSIF & PEREZ, 1977).

A ruptura do tegumento através dos métodos de escarificação, além de aumentar a permeabilidade à água, pode induzir a um aumento da sensibilidade à luz e temperatura, da permeabilidade aos gases, da remoção de inibidores e promotores e da possibilidade de injúrias aos tecidos, possuindo assim, significativa influência no metabolismo das sementes (MUNDIM & SALOMÃO, 1999).

A utilização de água aquecida visa promover o amolecimento dos tecidos e acelerar as reações fisiológicas do tegumento das sementes, favorecendo a absorção de água, trocas gasosas e a germinação (MARTINS et al., 1997).

3 METODOLOGIA/MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Tocantins, no município de Dianópolis-TO, localizado a uma latitude de 11° 37'40 sul e a uma longitude 46°49'14 oeste. Apresenta um clima

tropical. O verão tem muito mais pluviosidade que o inverno. Segundo a Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw. 24.5 °C é a temperatura média em Dianópolis (CLIMATE-DATA.ORG, 2018). A vegetação natural predominante em Dianópolis é de cerrado e consiste de árvores esparsas, de tronco retorcido, bem como de plantas rasteiras.

Foram coletadas sementes de *Bauhiniaforficata* (Pata-de-vaca); *Pterodonemarginayus* (Sucupira braca); *Dimorphandramollisbenth* (Faveira); *Andenantherpavonina* (Falso Pau Brasil), entre os meses de outubro e março em árvores em torno do IFTO campus Dianópolis. As sementes foram submetidas à lavagem em água corrente e secagem à sombra.

Os quatro tratamentos pré-germinativos aplicados para quebra de dormência foram: imersão com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos; escarificação mecânica com lixa; imersão em água fervente por 7 minutos a 100° C; imersão em água quente por 7 minutos a 70° C. O experimento foi conduzido em um viveiro, onde se realizou as avaliações das sementes depois que observou a primeira plântula emergida aos três dias após a semeadura, realizando essas avaliações durante 45 dias, sendo consideradas emergidas, plântulas onde o hipocótilo se encontrava acima do nível do solo utilizado.

A semeadura foi realizada no dia 14 de março de 2018, em vasos, com dimensões de 11x15cm, com a utilização de solo. Os vasos foram acondicionados no viveiro de mudas da instituição, com tela sombrite a 50%, sendo a irrigação realizada alternadamente, utilizando-se regador.

O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos sendo 4 repetições para cada tratamento, onde cada repetição foi composta por 4 vasos contendo 4 sementes em cada, com total de 64 sementes. O índice de velocidade de germinação foi calculado de acordo com MAGUIRE (1962):

$$IVG = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Onde: IVG = índice de velocidade de emergência; N = números de plântulas verificadas no dia da contagem; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem. MAGUIRE (1962)

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a um nível de significância de 1%, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, através do programa estatístico SAS..

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pode-se observar que o método de escarificação mecânica com lixa e imersão em água fervente a 100°C por 7 minutos apresentaram um percentual de taxa de germinação superior nas espécies falso pau Brasil e Faveira. Já o método de imersão em água quente a 70° C por 7 minutos foi superior ao método de escarificação com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos que juntamente com a testemunha apresentaram os menores percentuais de taxa germinação. Nenhum tratamento obteve efeito na espécie sucupira branca isso pode ter ocorrido porque as sementes de sucupira possuem dormência causada pela impermeabilidade dos tegumentos ao oxigênio e à água, possivelmente pela existência de inibidores químicos da germinação (REIS, 1976). (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de Germinação (%) de plântulas de Sucupira Branca; Falso Pau Brasil; Faveira; Pata de Vaca, submetidas às diferentes tratamentos pré-germinativos.

Espécies	Testemunha	Ácido Sulfúrico	Escarificação Mecânica	Água Fervente	Água Quente	Média
Sucupira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
Falso Pau Brasil	6,25	37,50	87,50	93,75	31,25	51,25 a
Faveira	12,50	31,25	75,00	100,00	75,00	58,75 a
Pata de Vaca	0,00	0,00	12,50	18,75	6,25	7,50 b
Média	4,68 D	17,18 C	43,75 AB	53,12 A	28,12 BC	

Letras maiúsculas e minúsculas correspondem à comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para a taxa de emergência.

O tratamento que foi mais eficiente no processo de velocidade de germinação foi à imersão em água fervente por 7 minutos, isso ocorreu porque a utilização de água fervente amoleceu o tegumento da semente favorecendo a entrada de água, a embebição em água fervente, promoveram a redução da quantidade de sementes duras e, conseqüentemente, uma grande porcentagem na germinação. O tratamento com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos obteve o menor percentual de índice de velocidade de germinação (IVG) isso ocorreu por que houve o rompimento do tegumento expulsando o embrião para fora expondo a alta temperatura levando a morte do mesmo. (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de plântulas de Sucupira Branca; Falso Pau Brasil; Faveira; Pata de Vaca, submetidas às diferentes tratamentos pré-germinativos.

Espécies	Testemunha	Ácido Sulfúrico	Escarificação Mecânica	Água Fervente	Água Quente	Média
Sucupira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
Falso Pau Brasil	0,01	1,13	5,50	2,85	0,93	2,09 a
Faveira	0,55	1,15	3,70	6,44	2,49	2,87 a
Pata de Vaca	0,00	0,00	0,59	0,68	0,08	0,27 b
Média	0,14 B	0,57 B	2,45 A	2,50 A	0,88 B	

Letras maiúsculas e minúsculas correspondem à comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para o índice de velocidade de germinação.

Pode-se observar que o tratamento com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos foi o menos eficiente para a quebra de dormência das sementes, com uma taxa de 17,18% de sementes inviáveis (Tabela 3), devido ao rompimento do tegumento e expulsão do conteúdo gelatinoso. Provavelmente a alta temperatura e o tempo de imersão levaram ao rompimento do tegumento, desnaturação de proteínas e morte do embrião, o que não permitiu a germinação das sementes. O tratamento com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos não é recomendando para a quebra de dormência das espécies Falso Pau Brasil, Pata de Vaca e Faveira, o aumento da morte das sementes através da aplicação deste método está relacionado com o aumento do tempo de exposição das sementes ao ácido. O aumento do tempo de exposição das sementes ao ácido na faixa ou acima de 15 minutos, pode danificar as estruturas do embrião. (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de Sementes Inviáveis (%) de plântulas de Sucupira Branca; Falso Pau Brasil; Faveira; Pata de Vaca, submetidas às diferentes tratamentos pré-germinativos.

Espécies	Testemunha	Ácido Sulfúrico	Escarificação Mecânica	Água Fervente	Água Quente	Média
Sucupira	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	1,25 b
Falso Pau Brasil	0,00	18,75	0,00	0,00	6,25	5,00 ab
Faveira	6,25	12,50	0,00	0,00	6,25	5,00 ab
Pata de Vaca	0,00	37,50	12,50	6,26	6,25	12,50 a
Média	1,56 B	17,18 A	4,68 B	1,56 B	4,68 B	

Letras maiúsculas e minúsculas correspondem à comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para o índice de velocidade de germinação.

A espécie sucupira branca teve a maior porcentagem de sementes dormentes 98,75%, nesse caso, provavelmente o tegumento agiu como uma barreira, impedindo rapidez no processo de embebição da semente, a escarificação mecânica com lixa do tegumento da semente foi insuficiente para que o embrião entrasse em contato com água, diminuindo a porcentagem de germinação da espécie. A água fervente a 100° C por 7 minutos mostrou se eficiente para a quebra de dormência das espécies, Falso Pau Brasil e Faveira, sendo o método com menor porcentagem de sementes dormentes 45,31% (Tabela 4), o fato disso ter acontecido foi que a água fervente aumentou adequadamente a permeabilidade do tegumento. A escarificação mecânica com lixa mostrou se eficiente para superar dormência das espécies Falso Pau Brasil e Faveira, que apresentaram suas sementes rígidas (tegumento duro) que o atrito da lixa na superfície das sementes, foi suficiente para permitir a entrada de água na semente. (Tabela 4).

Tabela 4. Taxa de Sementes Dormentes (%) de plântulas de Sucupira Branca; Falso Pau Brasil; Faveira; Pata de Vaca, submetidas às diferentes tratamentos pré-germinativos.

Espécies	Testemunha	Ácido Sulfúrico	Escarificação Mecânica	Água Fervente	Água Quente	Média
Sucupira	100,00	100,00	93,75	100,00	100,00	98,75 a
Falso Pau Brasil	93,75	43,75	12,50	6,25	62,50	43,75 c
Faveira	81,25	56,25	25,00	0,00	18,75	36,25 c
Pata de Vaca	100,00	62,50	75,00	75,00	87,50	80,00 b
Média	93,75 A	65,62 B	51,56 BC	45,31 C	67,18 B	

Letras maiúsculas e minúsculas correspondem à comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para o índice de velocidade de germinação.

O tratamento que foi menos eficiente para iniciar a germinação das espécies Falso pau Brasil, Faveira, e Pata de vaca foi o ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 50% por 15 minutos. O tratamento com água quente a 70° C por 7 minutos mostrou-se eficiente em iniciar a germinação das espécies em menos dias. A testemunha demorou em média 24 dias para germinar o dobro de dias comparando aos tratamentos. (Tabela 5).

Tabela 5. Início da germinação em (DIAS) de plântulas de Sucupira Branca; Falso Pau Brasil; Faveira; Pata de Vaca, submetidas às diferentes tratamentos pré-germinativos.

Espécies	Testemunha	Ácido Sulfúrico	Escarificação Mecânica	Água Fervente	Água Quente	Média
Sucupira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
Falso Pau Brasil	43,00	22,00	6,00	14,25	15,00	20,05 a
Faveira	23,50	22,50	10,00	4,25	14,75	15,00 b
Pata de Vaca	33,00	0,00	14,50	16,50	0,00	12,80 b
Média	24,88 A	11,13 C	7,73 B	8,75 B	7,44 B	

Letras maiúsculas e minúsculas correspondem à comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para o índice de velocidade de germinação.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os melhores tratamentos para quebra de dormência das espécies, Falso Pau Brasil e Faveira foram a escarificação mecânica com lixa e imersão em água fervente a 100° C por 7 minutos.

Para a espécie sucupira todos os tratamentos mostraram-se inviáveis para a quebra de dormência da espécie.

O tratamento com ácido sulfúrico mostrou inviável para a quebra de dormência das espécies Falso Pau Brasil, Faveira e Pata de Vaca.

A espécie pata de vaca foi a que menos correspondeu aos tratamentos para a quebra de dormência.

REFERÊNCIAS

BEWLEY, J.D.; BLACK, J.M. Seeds: Physiology of Development and Germination. 2.ed. New York: Plenum Press. 1994. 445p.

BEWLEY, J. D. Seed germination and dormancy. *The Plant Cell*. v.9, n.3, p.1055-1066. 1997.

BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella*Benth.). *Boletim Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.2, p.57-68, 1981 a.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588P.

CLIMATE-DATA.ORG. CLIMA: DIANÓPOLIS. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/42805/>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

EMBRAPA, Documento 40 – Dormência em espécies florestais. Colombo, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc40.pdf>> Acesso em: 29 agosto 2011.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. 1998. Sementes Florestais: Colheita, Beneficiamento e Armazenamento. Programa Florestal, Projeto Ibama/ PNUD/BRA, 27 p.

KLINK A.C., MIRANDA H. S., GONZALOES M.I., VICENTINI R.F. O Bioma Cerrado – Site 3. Brasília DF 2003

MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and 101 vigor. *CropSci.*, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARTINS, C.C.; MENDONÇA, C.G.; MARTINS, D. & VELINI, E.D. Superação de dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. *Planta Daninha*. Brasília, v.15., n.22., 1997, p.104-113.

MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. 4 ed., New York, Pergamon Press. 1989. 270p.

MOHAMED-YASSEEN, Y.; BARRINGER, S.A.; SPLITTSTOESSER, W.E. & CONSTANZA, S. The role of seeds coat in seeds viability. *The BotanicalReview*. Illinois, v.60., n.4., 1994., p.426-439.

MONTEIRO, P. P. M. & F. A. Ramos. 1997. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. *Revista Árvore*, 1(2): 169-74.

MUNDIM, R.C. & SALOMÃO, A.N. Tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de escova-de-macaco (*Apeibatibourbau*Aubl.-Tiliaceae). In: Congresso Brasileiro de Sementes, 11, Foz do Iguaçu, 1999. Informativo ABRATES, Curitiba, v.9., n.1/2., p.81., 1999.

NASSIF, S.M.L. & PEREZ, S.C.J. de A. Germinação de sementes de amendoim-docampo (*Pterogynenitens*Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília: ABRATES, V.19., N.2., 1977., P.172-179.

PINHEIRO, J, V. B. ARAÚJO, L. MARTINS & E. L. COUTINHO. 1999. Caracterização dos bancos ativos de germoplasma de espécies florestais nativas, instalados nas unidades do Departamento de sementes, mudas e matrizes. CA TI. Informativo Abrates, 9 (1/2): 185.

POPINIGIS, F. Tamanho da semente de guaraná e sua influência na emergência e no vigor. Revista Brasileira de Sementes, ABRATES, Brasília., v.5, n.1., 81-91p., 1983.

REIS, G.G. dos. Estudos sobre a dormência de sementes de sucupira (*Pterodonpubescens*Benth). Viçosa: UFV, 1976. . (Tese – Mestrado em Fisiologia Vegetal).

RODRIGUES, F.C.M.P. Manual de Análise de Sementes Florestais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 100p.

SAIO, J. Soybeans resistant to water absorption. Cereal Food World. v.21., 1976.p.168-173.

SANTARÉM, E.R. & AQUILA, M.E. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Collodon) Irwin & Barneby (Leguminosae). Revista Brasileira de Sementes. Brasília: ABRATES, v.17. n.2., 1995, p.205-209.

TAO, K. L. Genetic alteration and germplasm conservation. In: FU, J.; KHAN, A. A. (Eds.). Advances in the Science and Technology of Seeds. Beijing: Science Press, p.137-149, 1992.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia e Produção. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. p.224.

WERKER, E.; MARBACH, I. & MAYER, A. M. Relation between the anatomy of the test, water permeability and the presence of phenolics in the genus *Pisum*. Annals of Botany. London, v.23., 1979., p.765-771.